02012570309030276

17615

ΕΦΗΜΕΡΙΣ ΤΗΣ ΚΥΒΕΡΝΗΣΕΩΣ

ΤΗΣ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑΣ

ΤΕΥΧΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟ **Αρ. Φύλλου 1257**

3 Σεπτεμβρίου 2003

ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ

Αριθ. 31856

Τεχνικός Κανονισμός εγκαταστάσεων υγραερίου στα κτίρια (πλην βιομηχανιών-βιοτεχνιών).

ΟΙ ΥΠΟΥΡΓΟΙ
ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ - ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ, ΧΩΡΟΤΑΞΙΑΣ ΚΑΙ ΔΗΜΟΣΙΩΝ ΕΡΓΩΝ - ΔΗΜΟΣΙΑΣ ΤΑΞΗΣ

Έχοντας υπόψη:

1. Τις διατάξεις της παρ. 4 του άρθρου 26 του Ν. 1577/1985 «Γενικός Οικοδομικός Κανονισμός» (Α΄ 210) που προστέθηκε με την παρ. 2 του άρθρου 19 του Ν. 2919/2001 «Σύνδεση έρευνας και τεχνολογίας με την παραγωγή και άλλες διατάξεις» (Α΄ 128).

2. Τις διατάξεις του Π.Δ. 71/1988 «Κανονισμός Πυροπροστασίας κτιρίων» (Α΄ 32).

3. Τις διατάξεις του άρθρου 22 του Ν. 1682/87 «Μέσα και όργανα αναπτυξιακής πολιτικής κ.λπ.» (Α΄ 14).

4. Τις διατάξεις του άρθρου 29Α του Ν. 1558/1985 «Κυβέρνηση και Κυβερνητικά Όργανα» (Α΄ 137), όπως αυτό προστέθηκε με το άρθρο 27 του Ν. 2081/1992 (Α΄ 154) και τροποποιήθηκε με την παρ. 2 α του άρθρου 1 του Ν. 2469/1997 (Α΄ 38).

5. Τις διατάξεις της παρ. 6 του άρθρου 3 του Π.Δ. 696/1974 «Περί αμοιβών μηχανικών για τη σύνταξη μελετών... κ.λπ.» (Α΄ 301) όπως ισχύουν σήμερα.

6. Το γεγονός ότι από τις κανονιστικές διατάξεις αυτής της απόφασης δεν προκαλείται δαπάνη σε βάρος του κρατικού προυπολογισμού, αποφασίζουμε:

Άρθρο 1

1. Καθορίζουμε δια του παρόντος κανονισμού τους όρους και τις προϋποθέσεις ασφαλούς κατασκευής και λειτουργίας των εγκαταστάσεων δικτύων διανομής υγραερίου στα κτίρια (πλην των κτιρίων με χρήση βιομηχανίας - βιοτεχνίας), τις αρμοδιότητες και ευθύνες των υπευθύνων εκτέλεσης των εργασιών κατασκευής και συντήρησής τους και τις σχετικές κυρώσεις.

2. Εγκρίνουμε τον Τεχνικό Κανονισμό Εγκαταστάσεων Υγραερίου στα κτίρια όπως αυτός ενσωματώνεται στο άρθρο 2 της παρούσας απόφασης και διατυπώθηκε στο τελικό κείμενο που ακολουθεί:

1 Εισαγωγή

1.1 Πεδίο εφαρμογής

1.1.1 Ο παρών Τεχνικός Κανονισμός (στη συνέχεια θα αναφέρεται απλώς ως Κανονισμός) για τις εγκαταστάσεις υγραερίου ισχύει για τον ασφαλή σχεδιασμό, την ασφαλή κατασκευή, μετατροπή, δοκιμή και πρώτη θέση σε λειτουργία, την ασφαλή λειτουργία και συντήρηση, καθώς και την πυροπροστασία των εγκαταστάσεων υγραερίου οικιακής και επαγγελματικής χρήσης, οι οποίες λειτουργούν με υγραέρια (αέρια της 3ης οικογένειας αέριων καυσίμων), όπως αυτά καθορίζονται στο πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 437 και το κεφάλαιο 4 του παρόντος (βλέπε την § 2.1.1) τροφοδοτούμενες από φιάλες ή δεξαμενές υγραερίου και δεν καλύπτονται από την ΚΥΑ Δ3/14858 (ΦΕΚ 477 Β'/1-7-1993).

Οι εγκαταστάσεις υγραερίου μπορούν να έχουν

— μέγιστο αριθμό φιαλών υγραερίου 20 (συνυπολογίζονται και οι κενές και εφεδρικές) και

— μέγιστη συνολική χωρητικότητα φιαλών υγραερίου 500 kg,

ή αντίστοιχα

— μέγιστο αριθμό δεξαμενών υγραερίου 6 και

— μέγιστη συνολική χωρητικότητα δεξαμενών υγραερίου 100 m^3.

Ο παρών Τεχνικός Κανονισμός αφορά εγκαταστάσεις υγραερίου οι οποίες πραγματοποιούνται στο χώρο του καταναλωτή και υπ' ευθύνη του. Αν μία εγκατάσταση υγραερίου πραγματοποιείται υπό την πλήρη ευθύνη ενός κατασκευαστή και παραδίνεται στον καταναλωτή πλήρως έτοιμη προς λειτουργία (με το κλειδί στο χέρι), τότε αυτή πρέπει να ικανοποιεί τις απαιτήσεις της Οδηγίας 97/23/ΕΕ. Η Οδηγία 97/23/ΕΕ έχει πάντως εφαρμογή για κάθε επί μέρους στοιχείο της εγκατάστασης υγραερίου, το οποίο εμπίπτει στο πεδίο εφαρμογής της.

1.1.2 Ο Κανονισμός αυτός ισχύει για όλη την εγκατάσταση υγραερίου από τις δεξαμενές ή τις φιάλες του υγραερίου συμπεριλαμβανόμενες μέχρι το σημείο εξόδου της εγκατάστασης καυσαερίων στο ύπαιθρο.

1.1.3 Για θέματα πυρασφάλειας και ασφάλειας εργασίας ισχύει η κείμενη νομοθεσία, εφ' όσον ο παρών Κανονισμός δεν θέτει ειδικές πρόσθετες απαιτήσεις.

1.1.4 Πρέπει να τηρούνται οι διατάξεις των κανονισμών που αφορούν τη σχέση της εγκατάστασης υγραερίου με άλλες εγκαταστάσεις, όπου οι εγκαταστάσεις αυτές συνυπάρχουν.

1.1.5 Οι διατάξεις του παρόντος Κανονισμού περί αερισμού λεβητοστασίων με λέβητες υγραερίου και περί απαγωγής καυσαερίων κατισχύουν των αντίστοιχων προγενέστερα αυτού ισχυουσών.

1.2 Γενικά

1.2.1 Οι εγκαταστάσεις υγραερίου και τα μέρη τους πρέπει να σχεδιάζονται και να τοποθετούνται στα κτίρια με τέτοιο τρόπο ώστε να εξασφαλίζεται ότι

α) ικανοποιούν τις βασικές απαιτήσεις όπως αυτές αναφέρονται αντίστοιχα στο ΠΔ 334/1994 (Προσαρμογή της Ελληνικής Νομοθεσίας προς την Οδηγία 89/106/ΕΟΚ) ή την ΚΥΑ 15233/91 (Συμμόρφωση της Ελληνικής Νομοθεσίας προς την Οδηγία 90/396/ΕΟΚ, ΦΕΚ) ή την ΚΥΑ 16289/330/99 (Συμμόρφωση της Ελληνικής Νομοθεσίας προς την Οδηγία 97/23/ΕΚ) ή την Οδηγία 99/36/ΕΚ σχετικά με το μεταφερόμενο εξοπλισμό υπό πίεση, όπου αυτές προβλέπονται και στο βαθμό που σχετίζονται με τις εγκαταστάσεις αυτές για μια οικονομικά αποδεκτή διάρκεια ζωής

β) αντέχουν στις περιβαλλοντικές συνθήκες των κτιρίων σε τέτοιο βαθμό ώστε να διατηρούν την ικανότητα ασφαλούς λειτουργίας και χρήσης για μια οικονομικά αποδεκτή διάρκεια ζωής υπό κανονικές συνθήκες συντήρησης και με την προϋπόθεση προβλεπτών ενεργειών επί των κτιρίων.

1.2.2 Οι σωλήνες, οι αγωγοί, τα φρεάτια, τα υλικά των συνδέσεων, τα διάφορα εξαρτήματα, χειριστήρια, διακόπτες και οι συσκευές που χρησιμοποιούνται στις εγκαταστάσεις υγραερίου πρέπει κυρίως μεταξύ των άλλων:

α) να είναι κατάλληλα για χρήση υγραερίου

β) να έχουν επάρκεια μηχανικής αντοχής και ευστάθειας

γ) να διαθέτουν επαρκή πυραντίσταση και καθορισμένες επιδόσεις στις αντιδράσεις τους στη φωτιά, έτσι ώστε να περιορίζεται ο κίνδυνος δημιουργίας και εξάπλωσης φωτιάς και καπνού στο εσωτερικό των έργων

δ) να ελαχιστοποιούν τον κίνδυνο δημιουργίας επικίνδυνης και εκρήξιμης ατμόσφαιρας εντός και εκτός των έργων κατά τη λειτουργία και τη χρήση τους.

1.2.3 Οι εγκαταστάσεις υγραερίου στο σύνολο και τα μέρη τους πρέπει να είναι κατάλληλες για την χρήση για την οποία προορίζονται, δηλαδή πρέπει να έχουν τέτοια τεχνικά χαρακτηριστικά ώστε το έργο στο οποίο θα ενσωματωθούν, συναρμολογηθούν ή εγκατασταθούν να μπορεί, εφ' όσον έχει ορθώς σχεδιασθεί και κατασκευασθεί, να ικανοποιήσει τις βασικές απαιτήσεις των παραγράφων 1.2.1 και 1.2.2.

1.2.4 Ως κρίσιμα ελεγχόμενα τεχνικά χαρακτηριστικά των στοιχείων των εγκαταστάσεων υγραερίου θεωρούνται μεταξύ των άλλων τα ακόλουθα υπό συνθήκες τελικής χρήσης τους

α) αντοχή σε εσωτερική ή εξωτερική πίεση, αντοχή σε διαμήκη κάμψη, αντοχή σε θλίψη, αντοχή σε πρόσκρουση, θερμική αντίσταση, αντοχή σε διάβρωση, ανθεκτικότητα έναντι διαφόρων ουσιών του εδάφους ή του περιβάλλοντος

β) πυραντίσταση, αναφλεξιμότητα, ρυθμός έκλυσης θερμότητας, ταχύτητα εξάπλωσης της φλόγας, ρυθμός παραγωγής καπνού, τοξικών αερίων, φλεγομένων σωματιδίων

γ) στεγανότητα, πίεση, θερμοκρασία, αντίσταση στις εξωτερικές επιδράσεις, ευαισθησία, αξιοπιστία, ορατότητα, επισκεψιμότητα.

1.2.5 Η συμμόρφωση των υλικών των εγκαταστάσεων υγραερίου προς τις απαιτήσεις του παρόντος κανονισμού πρέπει να αποδεικνύεται με ορισμένους τρόπους, όπως:

α) με την κατάλληλη χρήση των υλικών και των στοιχείων τους, τα οποία φέρουν τη σήμανση CE σύμφωνα με τις αντίστοιχες Οδηγίες 89/106/ΕΟΚ, 90/396/ΕΟΚ, 97/23/ΕΚ ή 99/36/ΕΚ

β) με τη συμμόρφωσή τους με τις κατάλληλες τεχνικές προδιαγραφές των ιδίων αναφερομένων Οδηγιών ή με άλλες κατάλληλες εθνικές τεχνικές προδιαγραφές οποιουδήποτε άλλου κράτους μέλους της Ευρωπαϊκής Ένωσης, οι οποίες πιστοποιούνται από αρμόδιο φορέα ότι είναι στη χρήση τους ισοδύναμες με τις προηγούμενες

γ) με την προσκόμιση πιστοποιητικών συμμόρφωσής τους προς τις διατάξεις του παρόντος κανονισμού, τα οποία εκδίδονται από εθνικό φορέα εξουσιοδοτημένο να χορηγεί τέτοια πιστοποιητικά ή από άλλο αναγνωρισμένο αντίστοιχο φορέα της Ευρωπαϊκής Ένωσης

δ) με οποιοδήποτε άλλο δόκιμο και αποδεκτό επιστημονικό και πειραματικό τρόπο που χρησιμοποιείται από τους υπεύθυνους μελέτης και κατασκευής των εγκαταστάσεων αυτών, εφ' όσον αποδεικνύεται ότι ικανοποιούνται οι απαιτήσεις του παρόντος κανονισμού.

1.2.6 Κάθε αναφορά εθνικού προτύπου (ΕΛΟΤ ή DIN) στον παρόντα κανονισμό είναι ενδεικτική. Αντί των αναφερομένων προτύπων μπορούν να χρησιμοποιηθούν ισοδύναμα ευρωπαϊκά πρότυπα ή ισοδύναμα εθνικά πρότυπα των κρατών μελών της Ευρωπαϊκής Ένωσης όπως εκάστοτε ισχύουν.

1.2.7 Οι εργασίες κατασκευής, μετατροπής και συντήρησης των εγκαταστάσεων υγραερίου επιτρέπεται να εκτελούνται μόνον από φυσικά πρόσωπα ή Εταιρίες Εγκαταστάσεων ή Εταιρίες Συντηρήσεων, οι οποίες κατέχουν αντίστοιχη επαγγελματική άδεια.

1.2.8 Τα μέρη των εγκαταστάσεων υγραερίου πρέπει να χρησιμοποιούνται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή που τα συνοδεύουν.

1.3 Ταξινόμηση εγκαταστάσεων υγραερίου

Οι εγκαταστάσεις υγραερίου ταξινομούνται στις παρακάτω κατηγορίες:

— Κατηγορία 0

— Κατηγορία Ι

— Κατηγορία ΙΙ

— Κατηγορία ΙΙΙ.

1.3.1 Κατηγορία 0

Στην κατηγορία αυτή κατατάσσονται οι εγκαταστάσεις υγραερίου οι οποίες τροφοδοτούνται μόνον από φιάλες με συνολικό αριθμό φιαλών υγραερίου της εγκατάστασης

— για τις οικιακές εγκαταστάσεις ≤ 3 και συνολική αποθηκευόμενη ποσότητα υγραερίου ≤ 30 kg

— για τις επαγγελματικές εγκαταστάσεις ≤ 4 και συνολική αποθηκευόμενη ποσότητα υγραερίου ≤ 100 kg.

Οι φιάλες μπορούν

— είτε να μην είναι συνδεδεμένες σε συστοιχία, να μην διαθέτουν μόνιμο δίκτυο σωληνώσεων και οι συσκευές κατανάλωσης να συνδέονται απ' ευθείας σε φιάλη υγραερίου μέσω ρυθμιστή πίεσης και εύκαμπτου σωλήνα,

— είτε να είναι συνδεδεμένες σε συστοιχία και να διαθέτουν μόνιμο δίκτυο σωληνώσεων.

1.3.2 Κατηγορία Ι

Στην κατηγορία αυτή κατατάσσονται οι εγκαταστάσεις υγραερίου οι οποίες τροφοδοτούνται μόνον από φιάλες συνδεδεμένες σε συστοιχία, διαθέτουν μόνιμο δίκτυο σωληνώσεων και ο συνολικός αριθμός των φιαλών υγραερίου της εγκατάστασης είναι

— για τις οικιακές εγκαταστάσεις > 3 και συνολική αποθηκευόμενη ποσότητα υγραερίου > 30 kg

— για τις επαγγελματικές εγκαταστάσεις > 4 και συνολική αποθηκευόμενη ποσότητα υγραερίου > 100 kg.

1.3.3 Κατηγορία ΙΙ

Στην κατηγορία αυτή κατατάσσονται οι εγκαταστάσεις υγραερίου οι οποίες

— τροφοδοτούνται από δεξαμενές υγραερίου χωρητικότητας εκάστης μικρότερης ή ίσης με 9 m^3 και συνολικής χωρητικότητας της ομάδας μικρότερης ή ίσης των 27 m^3,

— η εγκατάσταση δεν έχει εξαεριωτή, αντλία ή συμπιεστή, και

— το δίκτυο σωληνώσεων μεταφέρει υγραέριο μόνο σε αέρια φάση.

1.3.4 Κατηγορία ΙΙΙ

Στην κατηγορία αυτή κατατάσσονται οι εγκαταστάσεις υγραερίου οι οποίες τροφοδοτούνται από δεξαμενές υγραερίου

— από τις οποίες μία τουλάχιστον έχει χωρητικότητα μεγαλύτερη από 9 m^3

— είτε η συνολική χωρητικότητα της ομάδας είναι μεγαλύτερη των 27 m^3,

— είτε το δίκτυο σωληνώσεων μεταφέρει υγραέριο και σε υγρή φάση.

— είτε η εγκατάσταση διαθέτει εξαεριωτή, αντλία ή συμπιεστή

1.4 Ταξινόμηση πιέσεων

Οι πιέσεις διανομής υγραερίου μέσω δικτύων σωληνώσεων διακρίνονται στη χαμηλή πίεση, τη μέση πίεση και την υψηλή πίεση:

χαμηλή πίεση είναι η πίεση μέχρι και 100 mbar,

μέση πίεση είναι η πίεση επάνω από 100 mbar μέχρι και 2 bar,

υψηλή πίεση είναι η πίεση επάνω από 2 bar.

1.5 Μέγιστες επιτρεπόμενες πιέσεις εσωτερικής εγκατάστασης υγραερίου εντός κτιρίου

Η πίεση λειτουργίας των σωληνώσεων εντός κτιρίου, ανάλογα με τη χρήση, δεν επιτρέπεται να υπερβαίνει τα όρια του πίνακα 1.1, εκτός εάν οι συσκευές κατανάλωσης έχουν πιστοποιηθεί για υψηλότερες πιέσεις.

Πίνακας 1.1 Μέγιστες επιτρεπόμενες πιέσεις λειτουργίας εντός κτιρίου

κατηγορία χρήσης	Είδος χρήσης	πίεση
1	Χρήση με πίεση σύνδεσης μέχρι 50 mbar	50 mbar
2	Λεβητοστάσια κεντρικής θέρμανσης	70 mbar
3	Λεβητοστάσια μεγάλων κτιρίων, νοσοκομείων, ξενοδοχείων κλπ με συνολική παροχή ≤ 300 kg/h	70 mbar
4	Λεβητοστάσια μεγάλων κτιρίων, νοσοκομείων, ξενοδοχείων κλπ με συνολική παροχή > 300 kg/h	300 mbar
5	Επαγγελματικά μαγειρεία	50 mbar
6	Λοιπές επαγγελματικές χρήσεις	70 mbar
7	Εκπαιδευτικά εργαστήρια	50 mbar
8	Ερευνητικά εργαστήρια	300 mbar

1.6 Μεταβατικές διατάξεις

1.6.1 Γενικά

Ο παρών κανονισμός αφορά τις νέες εγκαταστάσεις υγραερίου και τις επεκτάσεις και μεταβολές υφισταμένων εγκαταστάσεων μόνο για το τμήμα της επέκτασης ή μεταβολής.

1.6.2 Υφιστάμενες εγκαταστάσεις υγραερίου των Κατηγοριών 0 και Ι

Οι υφιστάμενες εγκαταστάσεις υγραερίου των Κατηγοριών 0 και Ι πρέπει να συμμορφωθούν προς τους όρους του παρόντος Κανονισμού εντός 2 ετών από τη δημοσίευσή του.

1.6.3 Υφιστάμενες εγκαταστάσεις υγραερίου των Κατηγοριών ΙΙ και ΙΙΙ

1.6.3.1 Πρέπει μέχρι τη λήξη του πιστοποιητικού πυροπροστασίας να γίνει πλήρης συμμόρφωση προς τους όρους του Κανονισμού, οι οποίοι αφορούν

1. τον αερισμό του χώρου εγκατάστασης συσκευών υγραερίου,
2. τα συστήματα απαγωγής καυσαερίων και
3. τα μέτρα πυροπροστασίας των δεξαμενών

1.6.3.2 Πρέπει εντός 5 ετών από την ημέρα δημοσίευσης του Κανονισμού να γίνει έλεγχος και πλήρης συμμόρφωση των εγκαταστάσεων προς τους όρους του Κανονισμού, οι οποίοι αφορούν τα παρακάτω θέματα:

1. Βάση και στήριξη δεξαμενής
2. Πιστοποιητικό κατασκευής δεξαμενής και πιστοποιητικό επανελέγχου για δεξαμενές παλαιότερες των 10 ετών
3. Δίκτυο καταιονισμού δεξαμενής
4. Σύστημα γείωσης δεξαμενής
5. Σωληνώσεις συμπεριλαμβανομένων και των εξαρτημάτων τους (βάνες, βαλβίδες, εύκαμπτοι αγωγοί) ως προς την καταλληλότητα των υλικών τους

1.6.3.3 Πρέπει εντός 5 ετών από την ημέρα δημοσίευσης του Κανονισμού να γίνει συμμόρφωση των εγκαταστάσεων σύμφωνα με τους όρους του πίνακα 1.2 στα θέματα τα οποία αφορούν την τοποθέτηση των δεξαμενών και εξαεριωτών και τις αντίστοιχες αποστάσεις ασφαλείας.

Πίνακας 1.2 Αποστάσεις ασφαλείας υφιστάμενων δεξαμενών και εξαεριωτών

Απόκλιση - έλλειψη	**Μέτρα βελτίωσης**
Τοποθέτηση δεξαμενής εντός κτιρίου	Δεν είναι αποδεκτές αυτές οι εγκαταστάσεις
Τοποθέτηση εξαεριωτή εντός κτιρίου	Είναι αποδεκτή μόνον εφ' όσον πληρούνται όλοι οι αντίστοιχοι όροι του Κανονισμού
Τοποθέτηση εξαεριωτή σε ταράτσα	Δεν είναι αποδεκτές αυτές οι εγκαταστάσεις
Τοποθέτηση δεξαμενής σε ταράτσα	Δεν είναι αποδεκτές αυτές οι εγκαταστάσεις
Απόκλιση πραγματικών αποστάσεων ασφαλείας άνω του 50% από τις απαιτούμενες για δεξαμενές ή εξαεριωτές	Να γίνει μετεγκατάσταση, ώστε να τηρούνται οι αποστάσεις του Κανονισμού, αλλιώς δεν είναι αποδεκτές αυτές οι εγκαταστάσεις
Απόκλιση πραγματικών αποστάσεων ασφαλείας μικρότερη από 50% και άνω του 25% από τις απαιτούμενες για δεξαμενές ή εξαεριωτές	— Τοποθέτηση κοντά στη δεξαμενή πυροσβεστικού ερμαρίου με εύκαμπτο πλαστικό σωλήνα μόνιμα συνδεδεμένο με το κοινό υδροδοτικό δίκτυο — Τοποθέτηση αυτόματου συστήματος ενεργοποίησης του καταιονισμού σε περίπτωση αύξησης της θερμοκρασίας του περιβάλλοντος άνω των 50°C
Απόκλιση πραγματικών αποστάσεων ασφαλείας μικρότερη από 25% από τις απαιτούμενες για δεξαμενές ή εξαεριωτές	Οι εγκαταστάσεις γίνονται αποδεκτές κατά παρέκκλιση χωρίς πρόσθετα μέτρα

1.6.3.4 Πρέπει εντός 5 ετών από την ημέρα δημοσίευσης του Κανονισμού να γίνει συμμόρφωση των εγκαταστάσεων όσον αφορά τις απαιτήσεις για τον ηλεκτρολογικό εξοπλισμό ο οποίος βρίσκεται εγκαταστημένος στις διαβαθμισμένες περιοχές (Ζώνη 0, 1, 2) όπως καθορίζονται στον πίνακα 5.6. Η συμμόρφωση αυτή είναι ανεξάρτητη από τη μείωση των αποστάσεων οι οποίες καθορίζονται στον πίνακα 1.2.

1.7 Κυρώσεις

Κατά των καταναλωτών οι οποίοι δεν συμμορφώνονται με τις διατάξεις του Κανονισμού, ύστερα από πρόταση της αρμόδιας Πυροσβεστικής Υπηρεσίας με απόφαση του οικείου Νομάρχη, επιβάλλεται πρόστιμο μέχρι 3.000 Ευρώ ή η προσωρινή ή οριστική διακοπή λειτουργίας μέρους ή του συνόλου της εγκατάστασης ή και οι δύο ποινές μαζί.

Κατά της απόφασης επιβολής κυρώσεων χωρεί ένσταση ενώπιον του οικείου Περιφερειάρχη εντός τριάντα (30) ημερών.

2 Ορισμοί

Για τους σκοπούς του παρόντος κανονισμού ισχύουν οι ακόλουθοι ορισμοί:

2.1 Γενικοί ορισμοί

2.1.1 **Υγραέριο** είναι γενικός όρος που χρησιμοποιείται για να περιγραφούν τα υγροποιημένα αέρια καύσιμα, τα οποία αποτελούνται κυρίως από υδρογονάνθρακες με τρία ή τέσσερα άτομα άνθρακα (C3 και C4). Αυτοί οι υδρογονάνθρακες υπάρχουν ως αέρια (αέρια φάση) σε συνήθεις θερμοκρασίες και πιέσεις περιβάλλοντος, αλλά μπορούν να υγροποιούνται (υγρή φάση) σε συνήθεις θερμοκρασίες υπό μέσες πιέσεις.

Τα υγραέρια που χρησιμοποιούνται στην Ελλάδα είναι:

— **εμπορικό βουτάνιο** το οποίο στο εξής θα ονομάζεται **βουτάνιο**.

— **εμπορικό προπάνιο** το οποίο στο εξής θα ονομάζεται **προπάνιο**.

— **μίγμα βουτανίου-προπανίου** το οποίο στο εξής θα ονομάζεται **υγραέριο μίγμα** ή **μίγμα**.

Οι ιδιότητές τους ορίζονται στο Κεφάλαιο 4.

2.1.2 Το **βουτάνιο** περιέχει τουλάχιστον 85% κατά μάζα βουτάνιο και βουτένιο, με κύριο συστατικό το βουτάνιο, ικανοποιώντας πάντοτε τις απαιτήσεις του προτύπου ΕΝ 437 και τις σχετικές εθνικές ελληνικές προδιαγραφές.

2.1.3 Το **προπάνιο** περιέχει τουλάχιστον 85% κατά μάζα προπάνιο και προπένιο, με κύριο συστατικό το προπάνιο, ικανοποιώντας πάντοτε τις απαιτήσεις του προτύπου ΕΝ 437 και τις σχετικές εθνικές ελληνικές προδιαγραφές.

2.1.4 Το υγραέριο μίγμα περιλαμβάνει προπάνιο και βουτάνιο σε διάφορες αναλογίες, ικανοποιώντας πάντοτε τις απαιτήσεις του προτύπου ΕΝ 437 και τις σχετικές εθνικές ελληνικές προδιαγραφές. Ενδεικτικά αναφέρεται ότι στην ελληνική αγορά το υγραέριο μίγμα περιέχει 80 έως 90% κατά μάζα βουτάνιο και το υπόλοιπο προπάνιο.

2.1.5 **Εταιρία Υγραερίου** νοείται, όσον αφορά την εφαρμογή του Κανονισμού, η Εταιρία που παρέχει νόμιμα υγραέριο σε τελικούς καταναλωτές σύμφωνα με το Νόμο 3054/2002 (ΦΕΚ 320/Α/ 2 Οκτωβρίου 2002) "Οργάνωση της αγοράς πετρελαιοειδών και άλλες διατάξεις".

2.1.6 **Μελετητής** είναι το φυσικό ή νομικό πρόσωπο το οποίο κατέχει τα απαιτούμενα κατά νόμο επαγγελματικά δικαιώματα για τη μελέτη και επίβλεψη έργων αυτής της κατηγορίας.

2.1.7 **Επιβλέπων υγραερίου** είναι το φυσικό ή νομικό πρόσωπο το οποίο κατέχει τα απαιτούμενα κατά νόμο επαγγελματικά δικαιώματα για την επίβλεψη έργων αυτής της κατηγορίας. Ο Επιβλέπων υγραερίου επιβλέπει την κατασκευή της εγκατάστασης και συντάσσει την Τεχνική 'Εκθεση Εγκατάστασης. Επιπλέον είναι υπεύθυνος για τη συμμόρφωση της εγκατάστασης με τις διατάξεις του Κανονισμού.

2.1.8 Εγκαταστάτης είναι το φυσικό ή νομικό πρόσωπο, το οποίο κατέχει την οριζόμενη από το νόμο άδεια για την ανάληψη της εκτέλεσης ή και συντήρησης έργων αυτής της κατηγορίας.
Ο εγκαταστάτης πρέπει να χρησιμοποιεί κατάλληλα εκπαιδευμένο τεχνικό προσωπικό, το οποίο κατέχει την απαιτούμενη από το νόμο άδεια για την εργασία την οποία εκτελεί.
Μια εγκατάσταση υγραερίου μπορεί να εκτελείται κατά τμήματα από περισσότερους του ενός εγκαταστάτες. Κάθε εγκαταστάτης είναι υπεύθυνος για το τμήμα της εγκατάστασης το οποίο εκτελέσθηκε από τον ίδιο, και βεβαιώνει τη συμφωνία αυτού του τμήματος με τις διατάξεις του Κανονισμού.

2.1.9 Υπεύθυνος συντήρησης είναι το φυσικό ή νομικό πρόσωπο, το οποίο κατέχει την οριζόμενη από το νόμο άδεια για την ανάληψη της εκτέλεσης ή και συντήρησης έργων αυτής της κατηγορίας.

2.1.10 Ως **Υλικά υγραερίου** νοούνται τα μέρη των εγκαταστάσεων (σωλήνες, εξαρτήματα, όργανα, συσκευές, κλπ.) τα οποία είναι εγκεκριμένα σύμφωνα με τον Κανονισμό για λειτουργία και χρήση σε εγκαταστάσεις υγραερίου.

2.1.11 Προμηθευτής υλικών είναι το φυσικό ή νομικό πρόσωπο το οποίο προμηθεύει σύμφωνα με το νόμο υλικά υγραερίου.
Ο προμηθευτής υλικών είναι υπεύθυνος για τη συμφωνία των υλικών υγραερίου τα οποία προμηθεύει με τα πιστοποιητικά που τα συνοδεύουν.

2.2 Εγκατάσταση υγραερίου

2.2.1 Η εγκατάσταση υγραερίου αποτελείται (βλέπε παραδείγματα στις εικόνες 2.1 έως 2.5) από

— την **εγκατάσταση** (ή το **τμήμα**) **αποθήκευσης υγραερίου** και

— την **εσωτερική εγκατάσταση υγραερίου** ή **εγκατάσταση κατανάλωσης υγραερίου**.

Η **εγκατάσταση αποθήκευσης υγραερίου** περιλαμβάνει όλα τα στοιχεία μέχρι και την κύρια αποφρακτική διάταξη που χρησιμεύουν στην τροφοδοσία της εγκατάστασης κατανάλωσης υγραερίου, δηλαδή τις φιάλες ή δεξαμενές υγραερίου και τις αντίστοιχες σωληνώσεις.
Η **εσωτερική εγκατάσταση υγραερίου** (**εγκατάσταση κατανάλωσης υγραερίου**) περιλαμβάνει τις συσκευές κατανάλωσης υγραερίου και όλα τα λοιπά στοιχεία μετά την κύρια αποφρακτική διάταξη.

2.2.2 Μετατροπή της εσωτερικής εγκατάστασης υγραερίου είναι το σύνολο των εργασιών για την επέκταση ή τον περιορισμό ή την τροποποίηση μιας υφιστάμενης εγκατάστασης υγραερίου.

2.2.3 Συντήρηση είναι το σύνολο των εργασιών για τον καθορισμό και την εκτίμηση της υφιστάμενης κατάστασης καθώς και για τη διατήρηση και επαναφορά της επιβαλλόμενης κατάστασης.

— **Επιθεώρηση** είναι ο έλεγχος για τον καθορισμό και την εκτίμηση της υφιστάμενης κατάστασης.

— **Προληπτική συντήρηση** είναι το σύνολο των εργασιών/ενεργειών για τη διατήρηση της επιβαλλόμενης κατάστασης.

— **Επισκευή** είναι το σύνολο των εργασιών/ενεργειών για την επαναφορά της επιβαλλόμενης κατάστασης.

Η επιθεώρηση και η προληπτική συντήρηση συναποτελούν την **επιτήρηση**.

2.3 Εγκατάσταση σωληνώσεων

2.3.1 Εγκατάσταση (ή δίκτυο) σωληνώσεων είναι το σύνολο των εσωτερικών και των εξωτερικών τμημάτων των σωληνώσεων της εσωτερικής εγκατάστασης.

2.3.2 Κύρια αποφρακτική διάταξη (ΚΑΔ) είναι διάταξη η οποία τοποθετείται στον αγωγό μετά το δεύτερο ρυθμιστή πίεσης και είναι προορισμένη να αποφράσσει την τροφοδοσία με υγραέριο.

2.3.3 Μονωτικό στοιχείο είναι ένα στοιχείο για τη διακοπή της διαμήκους ηλεκτρικής αγωγιμότητας μιας σωλήνωσης. Οι όροι **μονωτικό στοιχείο, διηλεκτρικός σύνδεσμος**, **μονωτικός σύνδεσμος** είναι συνώνυμοι.

2.3.4 Ρυθμιστής πίεσης είναι μία συσκευή που ρυθμίζει την πίεση σε σταθερή τιμή στο τμήμα της εγκατάστασης σωληνώσεων που ακολουθεί. Ο όρος **μειωτής πίεσης** είναι συνώνυμος.

2.3.5 Ρυθμιστής πίεσης 1ου σταδίου είναι ο ρυθμιστής πίεσης με πίεση εισόδου από τη δεξαμενή υγραερίου.

2.3.6 Ο **ρυθμιστής πίεσης 2ου σταδίου** μειώνει την πίεση εξόδου από το ρυθμιστή πίεσης 1ου σταδίου σε χαμηλότερη πίεση, η οποία συνήθως είναι η απαιτούμενη πίεση λειτουργίας των συσκευών.

2.3.7 Ο **ρυθμιστής πίεσης φιάλης** είναι ρυθμιστής πίεσης προορισμένος για σύνδεση με φιάλη υγραερίου.

2.3.8 Η **θερμικά ενεργοποιούμενη αποφρακτική διάταξη** ή **βαλβίδα πυροπροστασίας** επιφέρει τη φραγή της ροής αερίου, όταν η θερμοκρασία αυτού του στοιχείου υπερβεί μια προκαθορισμένη τιμή.

2.3.9 Ο **μεταγωγέας** επιτρέπει την αλλαγή σύνδεσης των φιαλών, από τη φιάλη σε χρήση σε εφεδρική φιάλη.

2.3.10 Αγωγός τροφοδοσίας είναι το τμήμα αγωγού μεταξύ της εξόδου από το δεύτερο ρυθμιστή και του αγωγού εσωτερικής διακλάδωσης.

2.3.11 Αγωγός εσωτερικής διακλάδωσης είναι το τμήμα αγωγού το οποίο οδηγεί από τον αγωγό τροφοδοσίας στη διάταξη σύνδεσης με τη συσκευή και το οποίο χρησιμεύει για την τροφοδοσία της συσκευής υγραερίου.

2.3.12 Αγωγός σύνδεσης συσκευής είναι το τμήμα αγωγού από το εξάρτημα σύνδεσης με τη συσκευή μέχρι τη σύνδεση στη συσκευή υγραερίου.

2.3.13 Φλαντζωτή σύνδεση είναι η σύνδεση στην οποία η στεγανότητα του αερίου επιτυγχάνεται με τη συμπίεση παρεμβύσματος ευρισκόμενου μεταξύ των προσώπων δύο φλαντζών.

2.3.14 Κοχλιωτή σύνδεση είναι η σύνδεση στην οποία η στεγανότητα του υγραερίου επιτυγχάνεται με την επαφή μέταλλο με μέταλλο εντός σπειρωμάτων με τη βοήθεια στεγανοποιητικού υλικού.

2.3.15 Μηχανική σύνδεση είναι τύπος σύνδεσης διαφορετικός από τη φλαντζωτή σύνδεση, στην οποία η στεγανότητα του υγραερίου επιτυγχάνεται με συμπίεση, με ή χωρίς τη βοήθεια στεγανοποιητικού υλικού.

2.3.16 Αγωγός ασφάλειας είναι ο αγωγός ο οποίος είναι συνδεδεμένος με όργανο ή συσκευή για να απάγει αέριο στο ύπαιθρο μόνον στην περίπτωση μιας έκτακτης κατάστασης (π.χ. θραύση μιας μεμβράνης ελέγχου ή ενεργοποίηση μιας βαλβίδας ασφαλείας).

2.3.17 Διάταξη έκπλυσης είναι μια βοηθητική διάταξη, η οποία χρησιμοποιείται για την αδρανοποίηση ή την ενεργοποίηση του δικτύου σωληνώσεων.

2.3.18 Προστατευτικός σωλήνας είναι ένα τμήμα σωλήνα μέσα από τον οποίο διέρχεται αγωγός υγραερίου.

2.3.19 Το σιφώνιο είναι ένα εξάρτημα αποστράγγισης συνδεδεμένο στο χαμηλότερο τμήμα μιας σωλήνωσης.

2.3.20 Αδρανοποιημένοι αγωγοί είναι αγωγοί οι οποίοι δεν λειτουργούν για μακρό χρονικό διάστημα.

2.3.21 Αγωγοί εκτός λειτουργίας είναι αγωγοί στους οποίους έχει διακοπεί προσωρινά η παροχή υγραερίου, π.χ. για την επισκευή ή μετατροπή της εγκατάστασης υγραερίου ή για άλλους λόγους.

2.3.22 Η **βραχυχρόνια διακοπή λειτουργίας** χρησιμεύει π.χ. στη συντήρηση της εγκατάστασης υγραερίου και στην αλλαγή του μετρητή αερίου.

2.3.23 Γείωση είναι η διάταξη η οποία εξασφαλίζει ότι τα μεταλλικά μέρη των αγωγών αερίου και τα άλλα μεταλλικά μέρη του κτιρίου βρίσκονται υπό το ίδιο ηλεκτρικό δυναμικό.

2.3.24 Βαλβίδα σεισμικής προστασίας είναι μια αυτόματη αποφρακτική διάταξη, η οποία σε περίπτωση σοβαρής σεισμικής διαταραχής διακόπτει την παροχή αερίου. Η διάταξη μπορεί να αποτελείται από χωριστά στοιχεία ή όλες οι λειτουργίες να είναι ενσωματωμένες σε ένα σώμα. Οι όροι **σεισμικά ενεργοποιούμενη βαλβίδα αερίου**, **αντισεισμική βαλβίδα** είναι συνώνυμοι.

2.4 Συσκευές αερίου

2.4.1 Ως **συσκευή αερίου** χαρακτηρίζεται κάθε συσκευή κατανάλωσης αερίου με καύση.

2.4.2 Οι συσκευές αερίου διακρίνονται ανάλογα με την τροφοδοσία του αέρα καύσης και την απαγωγή των καυσαερίων ως ακολούθως:

- Τύπος A **Συσκευή αερίου χωρίς εγκατάσταση απαγωγής καυσαερίων. Ο αέρας καύσης λαμβάνεται από το χώρο εγκατάστασης (π.χ. μαγειρική εστία αερίου, εργαστηριακός καυστήρας, εντοιχισμένος φούρνος)**

A_1 χωρίς ανεμιστήρα

A_2 με ανεμιστήρα μετά τον καυστήρα/εναλλάκτη θερμότητας

A_3 με ανεμιστήρα πριν τον καυστήρα

Πρόσθετη σήμανση: AS για συσκευές αερίου με διάταξη επιτήρησης ατμόσφαιρας (π.χ. A_{1AS})

- Τύπος B **Συσκευή αερίου με θάλαμο καύσης, η οποία λαμβάνει τον αέρα καύσης από το χώρο εγκατάστασης (συσκευή αερίου εξαρτώμενη από τον αέρα του χώρου) και συνδέεται με σύστημα απαγωγής καυσαερίων**

Τύπος B_1 **Συσκευή αερίου με ασφάλεια ροής**

B_{11} χωρίς ανεμιστήρα

B_{13} με ανεμιστήρα πριν τον καυστήρα

Πρόσθετη σήμανση: AS για συσκευές αερίου με διάταξη επιτήρησης ατμόσφαιρας (π.χ. B_{11AS})

Πρόσθετη σήμανση: BS (Blocked Safety) για συσκευές αερίου με διάταξη επιτήρησης καυσαερίων (π.χ. B_{11BS})

Τύπος B_2 **Συσκευή αερίου χωρίς ασφάλεια ροής**

B_{22} με ανεμιστήρα μετά τον εναλλάκτη θερμότητας

B_{23} με ανεμιστήρα πριν τον καυστήρα

Τύπος B_3 **Συσκευή αερίου χωρίς ασφάλεια ροής, στην οποία όλα τα τμήματα της διαδρομής των καυσαερίων τα ευρισκόμενα υπό υπερπίεση περιρρέονται από τον αέρα καύσης**

B_{32} με ανεμιστήρα μετά τον εναλλάκτη θερμότητας

B_{33} με ανεμιστήρα πριν τον καυστήρα

Τύπος B_4 **Συσκευή αερίου με ασφάλεια ροής προοριζόμενη για σύνδεση μόνο με δικό της ιδιαίτερο αγωγό απαγωγής καυσαερίων**

B_{41} χωρίς ανεμιστήρα

B_{43} με ανεμιστήρα πριν τον καυστήρα

Πρόσθετη σήμανση: AS, BS

Τύπος B_5 **Συσκευή αερίου χωρίς ασφάλεια ροής προοριζόμενη για σύνδεση μόνο με δικό της ιδιαίτερο αγωγό απαγωγής καυσαερίων**

B_{52} με ανεμιστήρα μετά τον εναλλάκτη θερμότητας

B_{53} με ανεμιστήρα πριν τον καυστήρα

- Τύπος C **Συσκευή αερίου με θάλαμο καύσης, η οποία λαμβάνει τον αέρα καύσης από το ύπαιθρο μέσω ενός κλειστού συστήματος (συσκευή αερίου ανεξάρτητη από τον αέρα του χώρου)**

Πρόσθετη σήμανση για συσκευές του τύπου C με ανεμιστήρα:

x: όλα τα τμήματα της διαδρομής των καυσαερίων τα ευρισκόμενα υπό υπερπίεση περιρρέονται από τον αέρα καύσης ή πληρούν αυξημένες απαιτήσεις στεγανότητας, έτσι ώστε να μην μπορούν να εκρέουν καυσαέρια σε επικίνδυνες ποσότητες (π.χ. C_{13x})

Τύπος C_1 **Συσκευή αερίου με οριζόντια προσαγωγή αέρα καύσης και απαγωγή καυσαερίων μέσω εξωτερικού τοίχου. Τα στόμια των αγωγών βρίσκονται το ένα κοντά στο άλλο στην ίδια περιοχή πίεσης**

C_{11} χωρίς ανεμιστήρα

C_{12} με ανεμιστήρα μετά τον εναλλάκτη θερμότητας

C_{13} με ανεμιστήρα πριν τον καυστήρα

Τύπος C_3 **Συσκευή αερίου με κατακόρυφη προσαγωγή αέρα καύσης και απαγωγή καυσαερίων επάνω από τη στέγη. Τα στόμια των αγωγών βρίσκονται το ένα κοντά στο άλλο στην ίδια περιοχή πίεσης**

C_{31} χωρίς ανεμιστήρα

C_{32} με ανεμιστήρα μετά τον εναλλάκτη θερμότητας

C_{33} με ανεμιστήρα πριν τον καυστήρα

Τύπος C_4 **Συσκευή αερίου με προσαγωγή αέρα καύσης και απαγωγή καυσαερίων για σύνδεση με ένα σύστημα αέρα-καυσαερίων**

C_{42} με ανεμιστήρα μετά τον εναλλάκτη θερμότητας

C_{43} με ανεμιστήρα πριν τον καυστήρα

Τύπος C_5 **Συσκευή αερίου με χωριστή προσαγωγή αέρα καύσης και απαγωγή καυσαερίων. Τα στόμια των αγωγών βρίσκονται σε διαφορετικές περιοχές πίεσης**

C_{52} με ανεμιστήρα μετά τον εναλλάκτη θερμότητας

C_{53} με ανεμιστήρα πριν τον καυστήρα

Τύπος C_6 **Συσκευή αερίου για την οποία προβλέπεται σύνδεση με διάταξη προσαγωγής αέρα καύσης και απαγωγής καυσαερίων, η οποία δεν έχει δοκιμασθεί μαζί με τη συσκευή αερίου**

C_{62} με ανεμιστήρα μετά τον εναλλάκτη θερμότητας

C_{63} με ανεμιστήρα πριν τον καυστήρα

Τύπος C_8 **Συσκευή αερίου με σύνδεση απαγωγής καυσαερίων με μια κοινή εγκατάσταση απαγωγής καυσαερίων (λειτουργία υπό υποπίεση) και χωριστή προσαγωγή αέρα καύσης από το ύπαιθρο**

C_{82} με ανεμιστήρα μετά τον εναλλάκτη θερμότητας

C_{83} με ανεμιστήρα πριν τον καυστήρα

Η ταξινόμηση των τύπων συσκευών αερίου, οι οποίες αναμένεται να συναντηθούν μέσα στην Ευρωπαϊκή 'Ενωση, γίνεται στο Παράρτημα 5 με σχηματικές παραστάσεις.

2.4.3 Οι συσκευές αερίου διακρίνονται ανάλογα με τη δυνατότητα χρήσης για λειτουργία με αέρια των διαφόρων οικογενειών αερίων ως ακολούθως:

- Κατηγορία I

Οι συσκευές της κατηγορίας I είναι σχεδιασμένες αποκλειστικά για τη χρήση αερίων μιας μοναδικής οικογένειας αερίων ή μιας μοναδικής ομάδας αερίων.

- Κατηγορία II

Οι συσκευές της κατηγορίας II είναι σχεδιασμένες για τη χρήση αερίων από δύο οικογένειες αερίων.

- Κατηγορία III

Οι συσκευές της κατηγορίας III είναι σχεδιασμένες για τη χρήση αερίων από τρεις οικογένειες αερίων.

2.4.4 Οι συσκευές υγραερίου διακρίνονται ανάλογα με το σκοπό χρήσης ως ακολούθως:

2.4.4.1 Θερμαντήρας νερού ροής (ταχυθερμοσίφωνας) είναι μια συσκευή υγραερίου, στην οποία θερμαίνεται το διαρρέον προς χρήση νερό.

2.4.4.2 Θερμαντήρας νερού αποθήκευσης είναι μια συσκευή υγραερίου, στην οποία θερμαίνεται το προς χρήση νερό ως απόθεμα.

2.4.4.3 Θερμαντήρας συνδυασμένης λειτουργίας είναι μια συσκευή υγραερίου, στην οποία θερμαίνεται διαρρέον προς χρήση νερό και νερό θέρμανσης το οποίο ανακυκλοφορεί μέσα σε σωληνώσεις.

2.4.4.4 Ο **λέβητας υγραερίου** και ο **θερμαντήρας νερού ανακυκλοφορίας** είναι συσκευές υγραερίου, στις οποίες θερμαίνεται το νερό θέρμανσης το οποίο ανακυκλοφορεί μέσα σε σωληνώσεις.

2.4.4.5 Θερμαντήρας χώρου είναι μια συσκευή υγραερίου, η οποία αποδίδει τη θερμότητα μέσω θερμαντικών επιφανειών άμεσα στο χώρο.

2.4.4.6 Αερολέβητας υγραερίου είναι μια συσκευή υγραερίου για τη θέρμανση χώρων με φορέα θερμότητας τον αέρα.

2.4.4.7 Θερμαντήρας ακτινοβολίας είναι μια συσκευή υγραερίου, η οποία αποδίδει τη θερμότητα με ακτινοβολία.

2.4.4.8 Ψυγείο υγραερίου είναι μια συσκευή υγραερίου για την παραγωγή ψύξης.

2.4.4.9 Αντλία θερμότητας υγραερίου είναι μια συσκευή υγραερίου για τη θέρμανση χώρου ή τη θέρμανση νερού χρήσης, η οποία εκτός από τη θερμότητα καύσης του υγραερίου εκμεταλλεύεται και άλλες πηγές θερμότητας.

2.4.4.10 Συσκευή υγραερίου ανώτερης θερμογόνου δύναμης ή **συσκευή συμπύκνωσης** είναι μια συσκευή υγραερίου για τη θέρμανση χώρου ή τη θέρμανση νερού, στην οποία

εκμεταλλευόμαστε την αισθητή θερμότητα των καυσαερίων και επί πλέον μέρος ή όλη την ενθαλπία συμπύκνωσης του υδρατμού που περιέχεται στα καυσαέρια.

2.4.4.11 Διακοσμητική συσκευή υγραερίου είναι μια συσκευή υγραερίου, η οποία είναι σχεδιασμένη να προσομοιάζει με τζάκι στερεών καυσίμων. Εκτός από τον καυστήρα αερίου περιλαμβάνει στοιχεία που απομιμούνται στερεά καύσιμα και είναι οπτόπλινθοι, πυρίμαχα και λοιπά παρόμοια υλικά. Δεν θεωρείται συσκευή θέρμανσης.

2.4.4.12 Οικιακό στεγνωτήριο ρούχων είναι μια συσκευή υγραερίου με μέγιστη ονομαστική θερμική φόρτιση 6 kW. Τα καυσαέρια απάγονται στην ατμόσφαιρα μαζί με τον απαγόμενο αέρα. Οι συσκευές μπορούν να είναι σχεδιασμένες για λειτουργία εξαρτώμενη ή ανεξάρτητη από τον αέρα του χώρου. Τα τμήματα της συσκευής για την προσαγωγή αέρα και την απαγωγή αέρα και καυσαερίων είναι συστατικά στοιχεία της συσκευής ή εγκαθίστανται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή της συσκευής.

2.4.5 Καυστήρας υγραερίου με ή χωρίς ανεμιστήρα είναι διάταξη καύσης υγραερίου. Ο καυστήρας υγραερίου προορίζεται για συνεργασία με συσκευή υγραερίου.

2.4.5.1 Ατμοσφαιρικός καυστήρας είναι καυστήρας χωρίς ανεμιστήρα. Είναι πιθανόν ο ατμοσφαιρικός καυστήρας να εγκαθίσταται σε συσκευή με ανεμιστήρα (π.χ. συσκευή του τύπου B_{13})

2.4.5.2 Πιεστικός καυστήρας είναι καυστήρας με ανεμιστήρα.

2.5 Ασφάλεια ροής

Ασφάλεια ροής είναι μια διάταξη που ανήκει στη συσκευή υγραερίου, η οποία προφυλάσσει την καύση μέσα στη συσκευή από έντονο ελκυσμό, ανακοπή ή επιστροφή της ροής των καυσαερίων στην εγκατάσταση απαγωγής τους.

2.6 Επιτήρηση καυσαερίων

2.6.1 Διάταξη επιτήρησης καυσαερίων είναι ένα εξάρτημα το οποίο ανήκει στη συσκευή υγραερίου και το οποίο διακόπτει αυτόματα την προσαγωγή του υγραερίου, όταν εκρεύσει καυσαέριο από την ασφάλεια ροής. Σύμφωνα με τα ευρωπαϊκά πρότυπα σημαίνεται με τους χαρακτήρες "BS" (Blocked Safety)

2.6.2 Διάταξη επιτήρησης ατμόσφαιρας είναι ένα εξάρτημα το οποίο ανήκει στη συσκευή υγραερίου και το οποίο διακόπτει αυτόματα την προσαγωγή του υγραερίου, όταν η περιεκτικότητα ενός συστατικού του αέρα του χώρου εγκατάστασης (συνήθως του CO_2)

υπερβεί μια δεδομένη τιμή. Σύμφωνα με τα ευρωπαϊκά πρότυπα σημαίνεται με τους χαρακτήρες "AS" (Atmospheric Safety).

2.7 Αλλαγή ρύθμισης

2.7.1 Αλλαγή ρύθμισης μιας συσκευής αερίου είναι μια διαδικασία, η οποία απαιτείται, όταν αλλάζει η τροφοδοσία αερίου από μια οικογένεια αερίου σε μια άλλη οικογένεια. Κατ' αυτήν μπορεί να απαιτείται η αλλαγή εξαρτημάτων στη συσκευή αερίου.

2.8 Χώροι εγκατάστασης συσκευών υγραερίου

2.8.1 Χώρος εγκατάστασης είναι ο χώρος μέσα στον οποίο έχουν εγκατασταθεί συσκευές αερίου και ενδεχομένως συσκευές καύσης για στερεά ή υγρά καύσιμα. Σε εξάρτηση από τη συνολική ονομαστική θερμική ισχύ των εγκαταστημένων συσκευών αερίου και λοιπών συσκευών καύσης διακρίνονται:

— Χώροι εγκατάστασης με συνολική ονομαστική θερμική ισχύ μέχρι 35 kW

— Χώροι εγκατάστασης με συνολική ονομαστική θερμική ισχύ μεγαλύτερη από 35 kW μέχρι 50 kW

2.8.2 Λεβητοστάσιο είναι ο ιδιαίτερος χώρος μέσα στον οποίο έχουν εγκατασταθεί μία ή περισσότερες συσκευές καύσης με συνολική ονομαστική θερμική ισχύ μεγαλύτερη από 50 kW και για τον οποίο τίθενται ιδιαίτερες κτιριοδομικές απαιτήσεις. Για τη συνολική ονομαστική θερμική ισχύ λαμβάνονται υπ' όψη μόνον οι συσκευές καύσης, οι οποίες μπορούν να λειτουργήσουν συγχρόνως.

2.8.3 Υπόγειος χώρος κτιρίου είναι ο εσωτερικός χώρος, το δάπεδο του οποίου σε όλες τις πλευρές βρίσκεται σε βάθος μεγαλύτερο από 0,5 m κάτω από τη στάθμη του εδάφους στο εξωτερικό περιβάλλον. Ο χώρος δεν θεωρείται υπόγειος αν στη μία πλευρά του χώρου, η οποία αντιστοιχεί τουλάχιστον στο 10% της συνολικής περιμέτρου, το βάθος είναι μέχρι 0,5 m και στην πλευρά αυτή υπάρχει πόρτα προς το ύπαιθρο ή άνοιγμα προς το ύπαιθρο ελάχιστης ενεργού διατομής 0,2 m^2 με ελάχιστο πλάτος 0,5 m.

2.8.4 Ο **ειδικός χώρος εγκατάστασης φιαλών υγραερίου** είναι εσωτερικός χώρος επαγγελματικής χρήσης προορισμένος αποκλειστικά για την εγκατάσταση φιαλών υγραερίου.

2.9 Αερισμός και τροφοδοσία αέρα καύσης

2.9.1 Αερισμός χώρου είναι η απομάκρυνση του αέρα ενός χώρου και η αντικατάστασή του με νωπό αέρα από το ύπαιθρο.

2.9.2 Άμεσος αερισμός είναι ο μόνιμος αερισμός που επιτυγχάνεται απ' ευθείας από το ύπαιθρο.

2.9.3 Έμμεσος αερισμός είναι ο μόνιμος αερισμός που επιτυγχάνεται μέσω γειτονικών χώρων.

2.9.4 Θυρίδα αερισμού είναι μία μη ρυθμιζόμενη διάταξη, η οποία προορίζεται να επιτρέπει συνεχώς την είσοδο του αέρα.

2.9.5 Μηχανικός αερισμός (ή **τεχνητός αερισμός**) είναι ο μόνιμος αερισμός που επιτυγχάνεται μέσω μηχανικής εγκατάστασης, η οποία περιλαμβάνει αεραγωγούς και ανεμιστήρα.

2.9.6 Εξωτερικοί αρμοί είναι οι αεροδιαπερατές συναρμογές παραθύρων και θυρών ενός χώρου άμεσα προς το ύπαιθρο. Υπάρχουν ακόμη και σε θύρες και παράθυρα με ιδιαίτερη στεγανότητα.

2.9.7 Στοιχείο διέλευσης εξωτερικού αέρα (βλέπε την εικόνα 10.6) είναι μια διάταξη, η οποία μπορεί να είναι είτε μέρος του παραθύρου είτε ένα πρόσθετο ιδιαίτερο στοιχείο. Χρησιμεύει στον αερισμό χώρων και στη σύγχρονη είσοδο εξωτερικού αέρα για μερική τροφοδοσία με αέρα καύσης συσκευών αερίου στον ίδιο χώρο.

2.9.10 Χώρος φυσικού αερισμού είναι ένας χώρος με τουλάχιστον ένα παράθυρο, το οποίο μπορεί να ανοιχθεί, ή μια πόρτα προς το ύπαιθρο, στον οποίο προσάγεται αέρας μέσω εξωτερικών αρμών.

2.10 Απαγωγή καυσαερίων

2.10.1 Εγκατάσταση απαγωγής καυσαερίων είναι μια διάταξη για την απαγωγή των καυσαερίων των συσκευών υγραερίου προς το ύπαιθρο. Αποτελείται από
— το στοιχείο σύνδεσης (καπναγωγός) και την καπνοδόχο ή
— ένα ιδιαίτερο αγωγό καυσαερίων, και ενδεχομένως ένα φρεάτιο απαγωγής.

2.10.2 Καπνοδόχος είναι ένας αγωγός κυκλικής ή ορθογωνικής διατομής, εντός ή εκτός κτιρίου, ο οποίος προορίζεται αποκλειστικά για την απαγωγή των καυσαερίων των συσκευών επάνω από το δώμα ή τη στέγη προς το ύπαιθρο.

2.10.3 Η **αποκλειστική καπνοδόχος** συνεργάζεται με μία συσκευή υγραερίου.

2.10.4 Η **κοινή καπνοδόχος** συνεργάζεται με περισσότερες συσκευές υγραερίου, οι οποίες μπορούν να λειτουργούν ανεξάρτητα η μια από την άλλη.

2.10.5 Στοιχείο σύνδεσης (ή **καπναγωγός**) είναι ένας αγωγός μεταξύ της συσκευής υγραερίου και του τμήματος της εγκατάστασης που οδηγεί στο ύπαιθρο (π.χ. καπνοδόχος ή κατακόρυφο τμήμα του ατομικού αγωγού καυσαερίων).

2.10.6 Ατομικός αγωγός καυσαερίων είναι ένας αγωγός, μέσα από τον οποίο απάγεται το καυσαέριο υπό υποπίεση ή υπερπίεση. Είναι συστατικό στοιχείο της συσκευής (π.χ. σε συσκευές των τύπων B_4, B_5, C_5) και υποκαθιστά την καπνοδόχο.

2.10.7 Σύστημα αέρα-καυσαερίων (**καπνοδόχος αέρα-καυσαερίων**) είναι μια διάταξη με δύο φρεάτια διατεταγμένα το ένα δίπλα ή μέσα στο άλλο, τα οποία προσάγουν αέρα καύσης σε συσκευές υγραερίου με ανεμιστήρα, ανεξάρτητες από τον αέρα του χώρου (τύπος C_4) και απάγουν τα καυσαέρια των συσκευών επάνω από το δώμα ή τη στέγη στο ύπαιθρο.

2.10.8 Αποφρακτική διάταξη καυσαερίων είναι ένα κλαπέτο στη διαδρομή των καυσαερίων, θερμικά ή μηχανικά ενεργοποιούμενο, το οποίο ανοίγει κατά τη λειτουργία των συσκευών καύσης υγραερίου, ενώ διαφορετικά είναι κλειστό.

2.10.9 Διάταξη δευτερεύοντος αέρα είναι μία διάταξη, η οποία προσάγει αυτόματα στην καπνοδόχο δευτερεύοντα (πρόσθετο) αέρα για τη ρύθμιση του ελκυσμού.

2.10.10 Διάταξη στραγγαλισμού καυσαερίων είναι μια διάταξη εγκαταστημένη στον καπναγωγό ή στο περιστόμιο των καυσαερίων, η οποία αυξάνει την αντίσταση στη ροή των καυσαερίων.

2.10.11 Εγκατάσταση μηχανικής (ή **τεχνητής**) **απαγωγής καυσαερίων** είναι μια διάταξη για τη μηχανική απαγωγή των καυσαερίων.

2.10.12 Φρεάτιο είναι κατακόρυφη, κοίλη, κτιστή ή άλλης δομής κατασκευή, συνήθως κυκλικής ή ορθογωνικής διατομής. Χρησιμοποιείται για την προσαγωγή αέρα, την απαγωγή καυσαερίων ή/και αέρα ή τη διέλευση αγωγών.

2.10.13 Τα **φρεάτια προσαγωγής αέρα** διακρίνονται ανάλογα με το σκοπό και τον τρόπο διαστασιολόγησής τους:

— στο φρεάτιο προσαγωγής αέρα σε χώρο εγκατάστασης συσκευής τύπου B,

— το φρεάτιο προσαγωγής αέρα σε λεβητοστάσιο και

— το **αποκλειστικό φρεάτιο προσαγωγής αέρα**.

Το **αποκλειστικό φρεάτιο προσαγωγής αέρα** είναι φρεάτιο ειδικής κατασκευής, η οποία περιγράφεται στο παράρτημα 9.

2.10.14 Τα **φρεάτια απαγωγής**, διακρίνονται ανάλογα με το σκοπό και τον τρόπο διαστασιολόγησής τους:

— στο φρεάτιο ανανέωσης αέρα σε λεβητοστάσιο και

— το **αποκλειστικό φρεάτιο απαγωγής**.

Το **αποκλειστικό φρεάτιο απαγωγής** είναι φρεάτιο για την απαγωγή καυσαερίων ή/και αέρα, ειδικής κατασκευής, ελαφρότερης σε σύγκριση με την κατασκευή της καπνοδόχου. Αυτή η ειδική κατασκευή περιγράφεται στο Παράρτημα 9.

2.11 Πίεση

2.11.1 Πίεση του υγραερίου είναι η μετρούμενη στατική υπερπίεση (ή ενεργός πίεση) υγρής ή αέριας φάσης έναντι της ατμοσφαιρικής πίεσης.

Οι αναφερόμενες στον παρόντα κανονισμό πιέσεις είναι υπερπιέσεις.

Η **απόλυτη πίεση** είναι ίση με το άθροισμα της υπερπίεσης και της ατμοσφαιρικής πίεσης.

Η απόλυτη πίεση χρησιμοποιείται στις εφαρμογές του νόμου των αερίων.

2.11.2 Πίεση ηρεμίας είναι η πίεση του μη ρέοντος (ηρεμούντος) υγραερίου.

2.11.3 Πίεση ροής είναι η πίεση του ρέοντος υγραερίου.

2.11.4 Πίεση σύνδεσης είναι η πίεση ροής του υγραερίου στη σύνδεση μιας συσκευής.

2.11.5 Πίεση λειτουργίας (**OP = operating pressure**) είναι η πίεση υγραερίου η οποία εμφανίζεται σε ένα τμήμα της εγκατάστασης υπό κανονικές συνθήκες λειτουργίας.

2.11.6 Μέγιστη πίεση λειτουργίας (**MOP = maximum operating pressure**) είναι η μέγιστη πίεση υγραερίου η οποία εμφανίζεται σε ένα τμήμα της εγκατάστασης υπό κανονικές συνθήκες λειτουργίας.

2.11.7 Πίεση ακροφυσίου είναι η πίεση ροής αμέσως πριν από το ακροφύσιο σε καυστήρες με προανάμιξη αέρα.

2.11.8 Μέγιστη εμφανιζόμενη πίεση (**MIP = maximum incidental pressure**) είναι η πίεση η οποία μπορεί να εμφανισθεί σε μια εγκατάσταση υγραερίου για σύντομο χρονικό διάστημα. Η πίεση αυτή περιορίζεται από τις διατάξεις ασφαλείας.

2.11.9 Πίεση σχεδιασμού (**DP = design pressure**) **εγκατάστασης σωληνώσεων** είναι η πίεση για την οποία ο Μελετητής θα καθορίσει τα υλικά και τις μεθόδους κατασκευής, ώστε η θεωρούμενη εγκατάσταση σωληνώσεων να αντέχει στη μέγιστη εμφανιζόμενη πίεση (**MIP**) ή την πίεση στεγανότητας ή αντοχής που εφαρμόζεται.

2.11.10 Πίεση δοκιμής στεγανότητας είναι η πίεση η ασκούμενη κατά τη δοκιμή στεγανότητας.

2.11.11 Πίεση δοκιμής αντοχής (**STP**) είναι η πίεση η ασκούμενη κατά τη δοκιμή αντοχής.

2.11.12 Πίεση απόκρισης είναι η πίεση στην οποία με βάση μια ρύθμιση ενεργοποιούνται οι ασφαλιστικές διατάξεις.

2.11.13 Η **ονομαστική πίεση** (**PN**) είναι χαρακτηρισμός που χρησιμοποιείται για την τυποποίηση στοιχείων μιας εγκατάστασης. Δίνεται χωρίς μονάδες. Η αριθμητική τιμή της ονομαστικής πίεσης για ένα τυποποιημένο στοιχείο από το υλικό το οποίο αναφέρεται στο πρότυπο δίνει τη μέγιστη επιτρεπόμενη πίεση λειτουργίας στους 20°C.

2.12 Πυκνότητα

2.12.1 Η **πυκνότητα** (ρ) είναι ο λόγος της μάζας προς τον όγκο του υγραερίου σε kg/m^3. Δίνει τη μάζα για 1 m^3 υγραερίου. Στην κανονική κατάσταση προκύπτει η **κανονική πυκνότητα** (ρ_n). Στην τεχνική των αέριων καυσίμων χρησιμοποιείται αντί της πυκνότητας η σχετική πυκνότητα.

2.12.2 Η **σχετική πυκνότητα** (d) είναι ο λόγος της πυκνότητας του υγραερίου στην αέρια φάση προς την πυκνότητα του αέρα για την ίδια πίεση και την ίδια θερμοκρασία. Σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 437 ως κατάσταση αναφοράς λαμβάνεται η πρότυπη κατάσταση.

2.13 Θερμογόνος δύναμη

2.13.1 Θερμογόνος δύναμη (H) είναι η ποσότητα θερμότητας η οποία εκλύεται κατά την πλήρη καύση της μονάδας μάζας ή όγκου του ξηρού καυσίμου σε σταθερή πίεση 1013,25 mbar, όπου το καύσιμο εισάγεται υπό συνθήκες αναφοράς και τα παραγόμενα καυσαέρια επαναφέρονται στις ίδιες συνθήκες.

Στην τεχνική των υγραερίων χρησιμοποιούνται για τη μέτρηση των ποσοτήτων υγραερίου η μάζα και ο όγκος.

Η θερμογόνος δύναμη μετριέται

— είτε σε MJ/kg ή kWh/kg

— είτε σε MJ/m^3 ή kWh/m^3, τα m^3 στην κατάσταση αναφοράς.

Ως συνθήκες αναφοράς με βάση το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 437 χρησιμοποιούνται οι συνθήκες της πρότυπης κατάστασης (15°C, 1013,25 mbar). Μπορεί όμως να χρησιμοποιηθεί η κανονική κατάσταση (§ 4.2.4.2) ή άλλη κατάσταση.

Διακρίνουμε ανώτερες και κατώτερες θερμογόνους δυνάμεις.

2.13.2 Ανώτερη θερμογόνος δύναμη (H_s) ενός καυσίμου είναι η ποσότητα θερμότητας, η οποία εκλύεται κατά την πλήρη καύση 1 kg ή 1 m^3 αερίου, όταν το νερό το οποίο παράγεται κατά την καύση βρίσκεται στην υγρή φάση.

2.13.3 Κατώτερη θερμογόνος δύναμη (H_i) ενός καυσίμου είναι η θερμότητα, η οποία εκλύεται κατά την πλήρη καύση 1 kg ή 1 m^3 αερίου, όταν το νερό το οποίο παράγεται κατά την καύση είναι σε φάση ατμού.

2.14 Δείκτης Wobbe

Ο **δείκτης Wobbe** είναι ο λόγος της θερμογόνου δύναμης του αερίου προς την τετραγωνική ρίζα της σχετικής πυκνότητας του αερίου υπό τις ίδιες συνθήκες αναφοράς.
Ο δείκτης Wobbe μετριέται σε MJ/m^3 ή kWh/m^3, τα m^3 στην κατάσταση αναφοράς.
Διακρίνουμε τον ανώτερο (W_s) και τον κατώτερο δείκτη Wobbe (W_i).

Ο δείκτης Wobbe είναι μια χαρακτηριστική τιμή για τη δυνατότητα εναλλαγής των αερίων από την άποψη της θερμικής φόρτισης των συσκευών αερίου.
Αέρια με τον ίδιο δείκτη Wobbe και ίδια καταστατικά μεγέθη αποδίδουν μέσα σε μια οικογένεια αερίων για τα ίδια ακροφύσια την ίδια θερμική φόρτιση του καυστήρα. Στην πράξη ο δείκτης Wobbe χρησιμεύει για τη ρύθμιση της θερμικής φόρτισης ενός καυστήρα μέσω της πίεσης του καυστήρα (μέθοδος ρύθμισης της πίεσης ακροφυσίου).

2.15 Θερμική φόρτιση και θερμική ισχύς

2.15.1 Θερμορροή (**ροή θερμότητας, ροή ενέργειας, ισχύς**) είναι η ποσότητα θερμότητας στη μονάδα του χρόνου.

2.15.2 Θερμική φόρτιση (Q) μιας συσκευής υγραερίου είναι η προσαγόμενη με το υγραέριο θερμορροή σε kW, ανηγμένη στην κατώτερη θερμογόνο δύναμη.

2.15.3 Μέγιστη θερμική φόρτιση (Q_{max}) είναι η θερμική φόρτιση σε kW που δηλώνεται από τον κατασκευαστή επάνω στην πινακίδα της συσκευής, η οποία δεν επιτρέπεται να υπερβαίνεται κατά τη ρύθμιση της συσκευής.

2.15.4 Ελάχιστη θερμική φόρτιση (Q_{min}) είναι η θερμική φόρτιση σε kW που δηλώνεται από τον κατασκευαστή επάνω στην πινακίδα της συσκευής, η οποία δεν επιτρέπεται να παραβιάζεται προς τα κάτω κατά τη ρύθμιση της συσκευής.

2.15.5 Ονομαστική θερμική φόρτιση (Q_n) είναι η θερμική φόρτιση η σταθερά ρυθμισμένη ανάμεσα στη μέγιστη θερμική φόρτιση (Q_{max}) και την ελάχιστη θερμική φόρτιση (Q_{min}) σε kW. Συνήθως συμπίπτει με τη μέγιστη θερμική φόρτιση.

2.15.6 Θερμική ισχύς (P) είναι η θερμορροή την οποία εκμεταλλεύεται μια συσκευή υγραερίου σε kW.

2.15.7 Ονομαστική θερμική ισχύς (P_n) είναι η θερμορροή την οποία εκμεταλλεύεται μια συσκευή υγραερίου για την ονομαστική θερμική φόρτιση σε kW.

2.15.8 Συνολική ονομαστική θερμική ισχύς (ΣP_n) είναι το άθροισμα των ονομαστικών θερμικών ισχύων των συσκευών των εγκατεστημένων σε ένα χώρο, οι οποίες μπορούν να λειτουργούν από κοινού. Αν με διατάξεις ασφαλείας εξασφαλισθεί, ότι από περισσότερες συσκευές εκάστοτε μπορούν να λειτουργήσουν από κοινού μόνο μία ή περισσότερες σε ορισμένο συνδυασμό, τότε για τον προσδιορισμό της συνολικής ονομαστικής θερμικής ισχύος καθοριστικές είναι μόνον οι εκάστοτε ονομαστικές θερμικές ισχύες των συσκευών, οι οποίες μπορούν να λειτουργούν συγχρόνως.

2.15.9 Περιοχή ονομαστικής θερμικής ισχύος είναι η περιοχή η οποία δίνεται από τον κατασκευαστή επάνω στην πινακίδα της συσκευής, μέσα στη οποία μπορεί να ρυθμισθεί η ονομαστική θερμική ισχύς.

2.15.10 Θερμική ισχύς καύσης ενός καυστήρα υγραερίου με ανεμιστήρα είναι η ισχύς η οποία δίνεται από τον κατασκευαστή για την αντίστοιχη πίεση του θαλάμου καύσης.

2.15.11 Ο **βαθμός απόδοσης** (η) μιας συσκευής είναι ίσος με το πηλίκο της θερμικής ισχύος (P) προς τη θερμική φόρτιση (Q)

$$\eta = P/Q$$

2.16 Τιμή σύνδεσης

Τιμή σύνδεσης μπορεί να είναι

— είτε η παροχή μάζας (m_Σ) σε kg/h μιας συσκευής υγραερίου για την ονομαστική θερμική φόρτιση

$m_\Sigma = Q_n/H_i = P_n/(\eta H_i)$ όπου η H_i δίνεται σε kWh/kg (Q_n, P_n σε kW)

— είτε η παροχή όγκου (V_Σ) σε m^3/h μιας συσκευής υγραερίου για την ονομαστική θερμική φόρτιση

$V_\Sigma = Q_n/H_i = P_n/(\eta H_i)$ όπου η H_i δίνεται σε kWh/m^3 (Q_n, P_n σε kW).

2.17 Παροχή όγκου αιχμής

Παροχή όγκου αιχμής (V_A) είναι η μέγιστη παροχή όγκου μέσα στον αγωγό σε m^3/h λαμβάνοντας υπ' όψη τον ταυτοχρονισμό χρήσης των συσκευών υγραερίου.

2.18 Τιμή ρύθμισης

Τιμή ρύθμισης (V_P) είναι η παροχή όγκου σε λίτρα ανά λεπτό (l/min), για την οποία πρέπει να ρυθμισθούν οι καυστήρες των συσκευών υγραερίου, για να επιτύχουμε την ονομαστική θερμική φόρτιση.

2.19 Δοκιμές

2.19.1 Δοκιμή αντοχής (φόρτισης) είναι η ειδική διαδικασία για να πιστοποιηθεί ότι η εγκατάσταση σωληνώσεων ικανοποιεί τις απαιτήσεις μηχανικής αντοχής.

2.19.2 Δοκιμή στεγανότητας είναι η ειδική διαδικασία για να πιστοποιηθεί ότι η εγκατάσταση σωληνώσεων ικανοποιεί τις απαιτήσεις στεγανότητας έναντι διαρροών.

2.19.3 Η **δοκιμή ικανότητας** είναι η απλή διαδικασία για να πιστοποιηθεί ότι η εγκατάσταση σωληνώσεων μπορεί να τεθεί σε λειτουργία ή να συνεχίσει να λειτουργεί.

2.20 Αερισμός επαγγελματικών μαγειρείων

2.20.1 Εγκαταστάσεις εξαερισμού είναι εγκαταστάσεις για τη μηχανική απορρόφηση των απαερίων (καυσαέρια, υδρατμοί, οσμές κλπ) του μαγειρείου. Μπορούν να είναι χοάνες εξαερισμού και οροφές εξαερισμού.

2.20.2 Σωλήνας ανόδου είναι το κατακόρυφο τμήμα της απαγωγής καυσαερίων μετά το περιστόμιο σύνδεσης με τη συσκευή υγραερίου και είναι συστατικό της.

2.21 Διατάξεις ασφαλείας έναντι υπερπίεσης

2.21.1 Οι βαλβίδες αυτόματης διακοπής (ή **αποφρακτικές βαλβίδες ασφαλείας**) είναι διατάξεις οι οποίες διακόπτουν αυτόματα και ακαριαία τη ροή αερίου αν παραβιασθεί η ρυθμισμένη πίεση απόκρισής τους για οποιοδήποτε λόγο.

Οι βαλβίδες αυτόματης διακοπής χρησιμοποιούνται για την ασφάλεια έναντι υπερπίεσης και ενδεχομένως έναντι έλλειψης πίεσης.

Δεν ανοίγουν πάλι αυτόματα όταν η πίεση πέσει κάτω από την πίεση απόκρισης

Οι βαλβίδες αυτόματης διακοπής έναντι υπερπίεσης πρέπει να εγκαθίστανται πριν από το ασφαλιζόμενο τμήμα ή όργανο. Οι βαλβίδες αυτόματης διακοπής έναντι ελάχιστης πίεσης μπορούν να εγκατασταθούν πριν ή μετά από το ασφαλιζόμενο τμήμα ή όργανο

2.21.2 Οι **αυτόματες βαλβίδες ανακούφισης** (ή **αυτόματες βαλβίδες απόρριψης**), είναι διατάξεις οι οποίες για να μειωθεί η πίεση αποβάλλουν (απορρίπτουν) αέριο, αν ξεπερασθεί η ρυθμισμένη πίεση απόκρισής τους.

Κλείνουν πάλι αυτόματα όταν η πίεση πέσει κάτω από την πίεση απόκρισης.

Οι αυτόματες βαλβίδες ανακούφισης πρέπει να εγκαθίστανται μετά το ασφαλιζόμενο τμήμα ή όργανο.

2.22 Χώροι εγκατάστασης σε εκπαιδευτικά ιδρύματα

2.22.1 Εργαστήρια

Εργαστήρια είναι χώροι εργασίας, στους οποίους διεξάγονται πειράματα για έρευνα ή εκμετάλλευση φυσικών και χημικών διεργασιών από εκπαιδευμένο προσωπικό. Στα εργαστήρια περιλαμβάνονται οι χώροι πρακτικής άσκησης πανεπιστημίων και λοιπών αντίστοιχων ιδρυμάτων.

2.22.2 Αίθουσες φυσικών και τεχνικών μαθημάτων

Αίθουσες φυσικών και τεχνικών μαθημάτων είναι χώροι σε σχολεία και ανάλογα ιδρύματα, οι οποίες χρησιμεύουν στη διδασκαλία αυτών των μαθημάτων σε εκπαιδευόμενα άτομα.

2.23 Φιάλες και δεξαμενές

2.23.1 Φιάλη υγραερίου είναι κινητό επαναπληρούμενο μεταλλικό δοχείο πίεσης, αποθήκευσης υγραερίου, χωρητικότητας μέχρι και 150 λίτρων, κυλινδρικού σχήματος, το οποίο ικανοποιεί τις απαιτήσεις της Οδηγίας 99/36/ΕΚ για το μεταφερόμενο εξοπλισμό υπό πίεση.

2.23.2 Δεξαμενή υγραερίου είναι σταθερό μεταλλικό δοχείο πίεσης, αποθήκευσης υγραερίου, χωρητικότητας μεγαλύτερης των 150 λίτρων, κυλινδρικού ή σφαιρικού σχήματος, το οποίο ικανοποιεί τις απαιτήσεις της Οδηγίας 97/23/ΕΚ για τον εξοπλισμό υπό πίεση. Η πλήρωση των δεξαμενών γίνεται στο χώρο εγκατάστασής τους.

2.23.3 Αδρανείς δεξαμενές και φιάλες είναι οι δεξαμενές και οι φιάλες οι οποίες δεν περιέχουν υγραέριο είτε σε υγρή είτε σε αέρια φάση. Τέτοιες είναι όσες δεν έχουν ποτέ πληρωθεί με υγραέριο (καινούργιες) και όσες έχουν υποστεί διαδικασία απαερίωσης.

2.23.4 Κενές δεξαμενές και φιάλες είναι οι δεξαμενές και οι φιάλες οι οποίες περιέχουν υγραέριο μόνο σε αέρια φάση.

2.23.5 Πλήρεις δεξαμενές και φιάλες είναι οι δεξαμενές και οι φιάλες οι οποίες περιέχουν υγραέριο σε υγρή και αέρια φάση.

2.23.6 Συνδεδεμένες δεξαμενές και φιάλες είναι οι δεξαμενές και οι φιάλες οι οποίες είναι συνδεδεμένες σε συσκευή κατανάλωσης υγραερίου μέσω δικτύου ή απευθείας μέσω εύκαμπτου σωλήνα είτε αυτές (οι δεξαμενές ή οι φιάλες) είναι αδρανείς, κενές ή πλήρεις.

2.23.7 Υπέργεια δεξαμενή είναι δεξαμενή τοποθετημένη πάνω από την επιφάνεια του εδάφους στον περιβάλλοντα χώρο και χωρίς καμία επικάλυψη.

2.23.8 Υπόγεια δεξαμενή είναι δεξαμενή τοποθετημένη κάτω από την επιφάνεια του εδάφους και εντός αυτού (θαμμένη), κατάλληλα καλυμμένη με αδρανές άφλεκτο υλικό.

2.23.9 Επιχωματωμένη δεξαμενή είναι δεξαμενή τοποθετημένη εν μέρει ή εξ ολοκλήρου επάνω από την επιφάνεια του εδάφους και κατάλληλα καλυμμένη με αδρανές άφλεκτο υλικό (π.χ. χώμα ή/και άμμο λατομείου).

2.23.10 Ημιεπιχωματωμένη δεξαμενή είναι δεξαμενή μερικά επιχωματωμένη. Για το μεν καλυμμένο τμήμα της δεξαμενής ισχύουν οι απαιτήσεις για τις επιχωματωμένες δεξαμενές, για το δε ακάλυπτο ισχύουν οι όροι για τις υπέργειες δεξαμενές. Ως ακάλυπτο μέρος δεν πρέπει να νοείται η ανθρωποθυρίδα ή χειροθυρίδα ή τα στόμια της δεξαμενής σε περίπτωση όπου αυτά εκτείνονται έξω από το υλικό επιχωμάτωσης.

2.23.11 Απόσταση ασφαλείας

Οι αποστάσεις ασφαλείας είναι αποστάσεις μεταξύ δεξαμενών υγραερίου και γειτονικών εγκαταστάσεων, διατάξεων, κτιρίων ή οδών, οι οποίες έχουν ως σκοπό να προστατεύσουν τις δεξαμενές υγραερίου από καταστροφές, όπως θέρμανση από θερμική ακτινοβολία ή μηχανικές καταστροφές.

2.23.12 Διαχωριστικός ή **προστατευτικός τοίχος**

Είναι ένας συνεχής και μη πορώδης τοίχος που κατασκευάζεται κοντά σε κάποιο στοιχείο της εγκατάστασης υγραερίου ώστε να μειωθούν οι αποστάσεις ασφαλείας.

Τα υλικά κατασκευής τέτοιου διαχωριστικού τοίχου συνήθως είναι οπλισμένο σκυρόδεμα, τούβλα ή τσιμεντόπλινθοι ή συνδυασμός αυτών, με επίχρισμα.

2.24 Ζώνες κινδύνου ανάφλεξης

Ως ζώνες κινδύνου ανάφλεξης χαρακτηρίζονται περιοχές όπου είναι πιθανή η παρουσία αναφλέξιμου μίγματος αερίου υγραερίου και ατμοσφαιρικού αέρα λόγω εκροής αερίου κατά τη λειτουργία. Η ταξινόμησή του γίνεται με βάση το πρότυπο EN 60079-10:

2.24.1 Ζώνη κινδύνου ανάφλεξης 0 ή ζώνη 0

Είναι περιοχή στην οποία υπάρχει αναφλέξιμο μίγμα αερίου υγραερίου - αέρα συνεχώς ή για μακρές περιόδους.

2.24.2 Ζώνη κινδύνου ανάφλεξης 1 ή ζώνη 1

Είναι περιοχή στην οποία είναι πιθανό να υπάρχει αναφλέξιμο μίγμα αερίου υγραερίου - αέρα υπό συνθήκες κανονικής λειτουργίας.

2.24.3 Ζώνη κινδύνου ανάφλεξης 2 ή ζώνη 2

Είναι περιοχή στην οποία δεν είναι πιθανό να υπάρχει αναφλέξιμο μίγμα αερίου υγραερίου - αέρα υπό συνθήκες κανονικής λειτουργίας και, αν υπάρξει, θα υπάρξει μόνο για σύντομο χρονικό διάστημα.

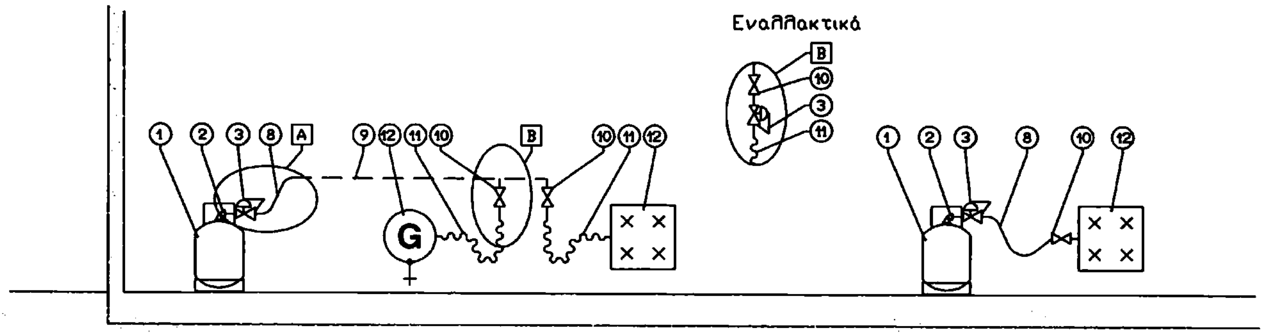
2.25 Χρήσεις

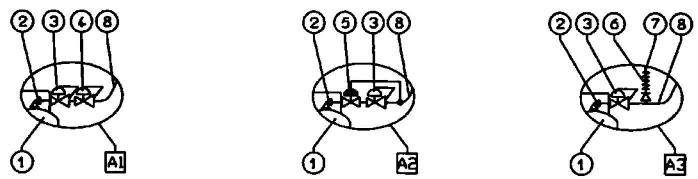
2.25.1 Οικιακή χρήση

Είναι η χρήση υγραερίου σε χώρους κτιρίων κατασκευασμένων σύμφωνα με τους σε ισχύ οικοδομικούς Κανονισμούς οι οποίοι (χώροι) διαθέτουν και υπνοδωμάτια. Στην παραπάνω κατηγορία περιλαμβάνονται κατοικίες, διαμερίσματα πολυκατοικιών, ξενώνες, ενοικιαζόμενα δωμάτια μέχρι 20 κλίνες, κ.λπ.

2.25.2 Επαγγελματική χρήση

Είναι η χρήση υγραερίου σε χώρους κτιρίων κατασκευασμένων σύμφωνα με τους σε ισχύ οικοδομικούς Κανονισμούς και οι οποίοι (χώροι) χρησιμοποιούνται για οποιαδήποτε άλλη χρήση πλην των αναφερομένων στην § 2.25.1 και δεν καλύπτονται από την ΚΥΑ Δ3/14858 8 Ιουνίου 1993 (ΦΕΚ 477/Β 1 Ιουλίου 1993).





Εναλλακτικές λύσεις για εγκαταστάσεις με φιάλη άνω των 15 kg

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ

i) Εγκαταστάσεις που τροφοδοτούνται από φιάλες άνω των 15 kg η κάθε μια πρέπει να διαθέτουν κάποια ασφαλιστική διάταξη προστασίας από υπερπίεση όπως φαίνεται στις τρεις λεπτομέρειες 'Α'

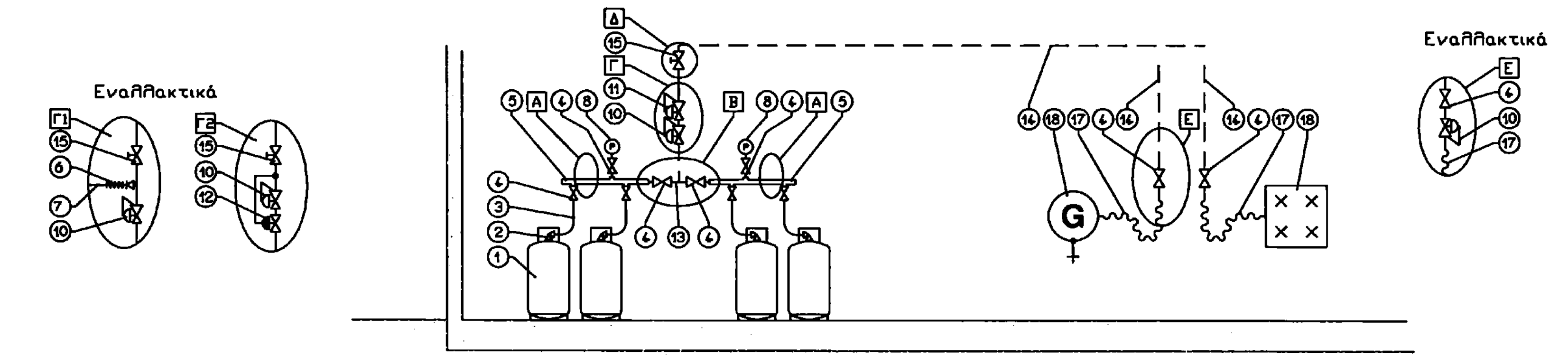
ii) Σε περίπτωση χρήσης ασφαλιστικής βαλβίδας ως ασφαλιστικής διάταξης έναντι υπερπίεσης (Α3) αυτή μπορεί να είναι ενσωματωμένη στον ρυθμιστή πίεσης που προηγείται

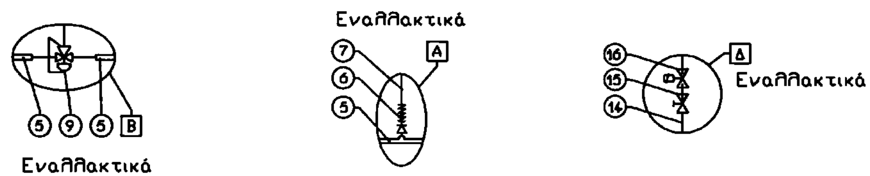
iii) Κάθε ασφαλιστική βαλβίδα που βρίσκεται σε εσωτερικό χώρο πρέπει να διαθέτει μεταλλικό σωλήνα εκτόνωσης που να οδηγείται σε καλά αεριζόμενο και ασφαλή χώρο στο εξωτερικό περιβάλλον

1	Φιάλη υγραερίου	7	Μεταλλικός σωλήνας εκτόνωσης ασφαλιστικού
2	Στρόφιγγα φιάλης	8	Εύκαμπτος σωλήνας φιάλης
3	Ρυθμιστής πίεσης	9	Σωλήνας μέσης ή χαμηλής πίεσης (αέριου υγραερίου)
4	Ρυθμιστής επιτήρησης	10	Αποφρακτική διάταξη
5	Αυτόματη βαλβίδα διακοπής υπερπίεσης	11	Εύκαμπτος σωλήνας σύνδεσης συσκευής
6	Ασφαλιστική βαλβίδα ανακούφισης της πίεσης	12	Συσκευή υγραερίου

Εικ. 2.1 :

Εγκατάσταση υγραερίου τροφοδοτούμενη από φιάλη (Κατηγορία 0)





ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ

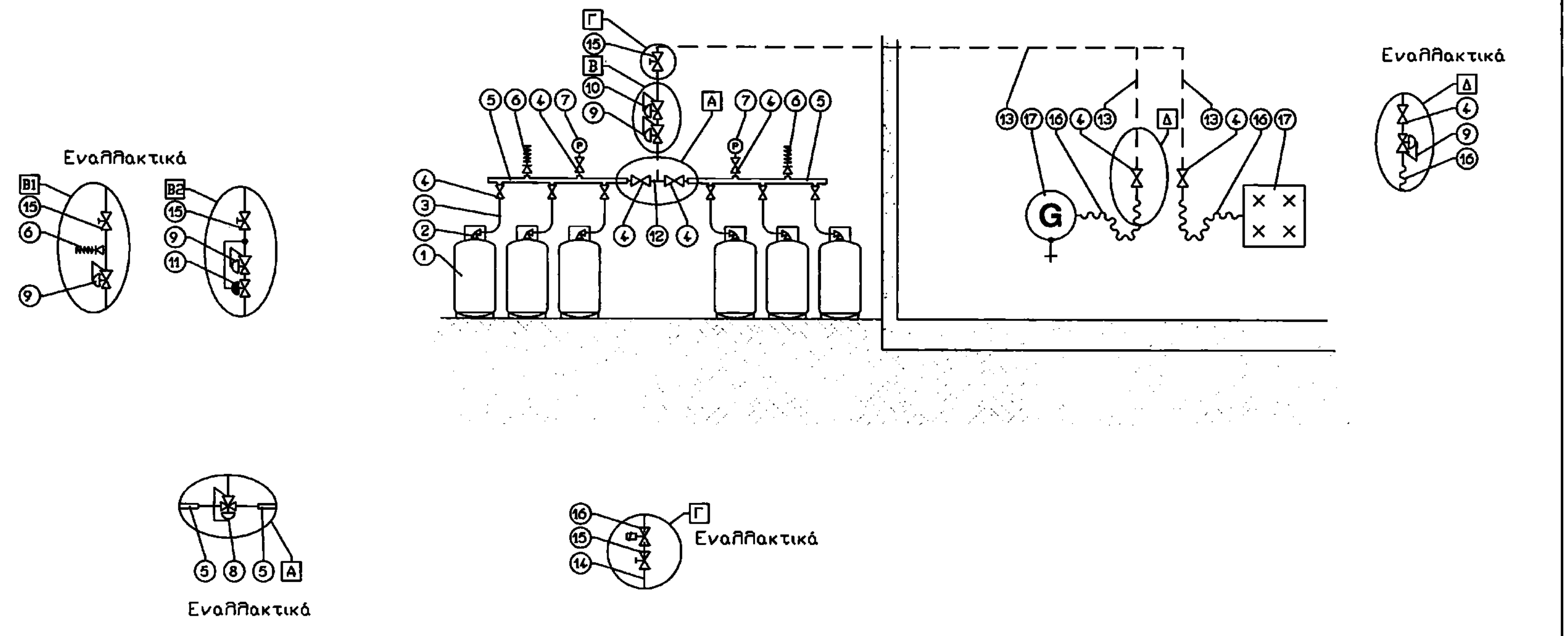
i) Εγκαταστάσεις που τροφοδοτούνται από φιάλες άνω των 15 kg η κάθε μια πρέπει να διαθέτουν κάποια ασφαλιστική διάταξη προστασίας από υπερπίεση όπως φαίνεται στις τρεις λεπτομέρειες "Γ"

ii) Σε περίπτωση χρήσης ασφαλιστικής βαλβίδας ως ασφαλιστικής διάταξης έναντι υπερπίεσης (Γ1) αυτή μπορεί να είναι ενσωματωμένη στον ρυθμιστή πίεσης που προηγείται

1	Φιάλη υγραερίου	10	Ρυθμιστής πίεσης
2	Στρόφιγγα φιάλης	11	Επιτηρητής πίεσης
3	Εύκαμπτος σωλήνας φιάλης	12	Αυτόματη βαλβίδα ασφαλείας υπερπίεσης
4	Αποφρακτική διάταξη	13	Σωλήνας υψηλής πίεσης (αέριου υγραερίου)
5	Συλλέκτης υψηλής πίεσης συστοιχίας φιαλών	14	Σωλήνας μέσης ή χαμηλής πίεσης (αέριου υγραερίου)
6	Ασφαλιστική βαλβίδα ανακούφισης πίεσης	15	Κεντρική αποφρακτική διάταξη (ΚΑΔ)
7	Σωλήνας εκτόνωσης	16	Ηλεκτρομαγνητική βάνα
8	Μανόμετρο πίεσης	17	Εύκαμπτος σωλήνας σύνδεσης συσκευής
9	Αυτόματος μεταγωγέας	18	Συσκευή υγραερίου

Εικ. 2.2 :

Εγκατάσταση υγραερίου τροφοδοτούμενη από συστοιχία μέχρι 4 φιαλών (Κατηγορία 0)



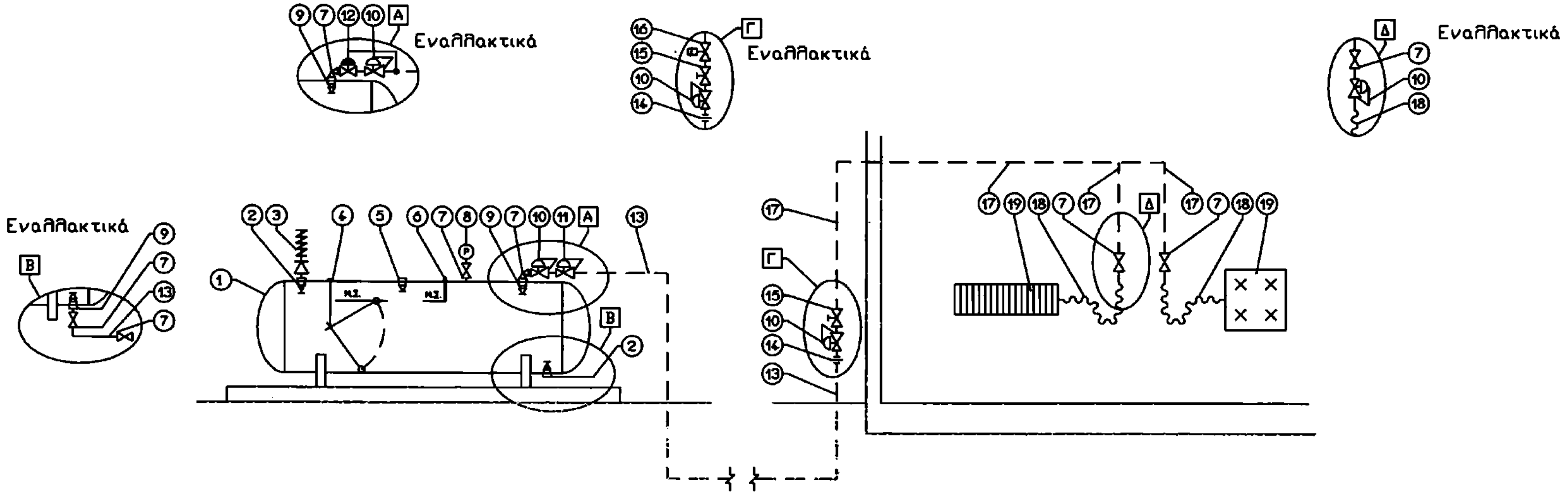
1	Φιάλη υγραερίου	10	Επιτηρητής πίεσης
2	Στρόφιγγα φιάλης	11	Αυτόματη βαλβίδα ασφάλειας υπερπίεσης
3	Εύκαμπτος σωλήνας φιάλης	12	Σωλήνας υψηλής πίεσης (αέριου υγραερίου)
4	Αποφρακτική διάταξη	13	Σωλήνας μέσης ή χαμηλής πίεσης (αέριου υγραερίου)
5	Συλλέκτης υψηλής πίεσης συστοιχίας φιαλών	14	Κεντρική αποφρακτική διάταξη (ΚΑΔ)
6	Ασφαλιστική βαλβίδα ανακούφισης πίεσης	15	Ηλεκτρομαγνητική βάνα
7	Μανόμετρο πίεσης	16	Εύκαμπτος σωλήνας σύνδεσης συσκευής
8	Αυτόματος μεταγωγέας	17	Συσκευή υγραερίου
9	Ρυθμιστής πίεσης		

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ

i) Σε περίπτωση χρήσης ασφαλιστικής βαλβίδας ως ασφαλιστικής διάταξης έναντι υπερπίεσης (Β1) αυτή μπορεί να είναι ενσωματωμένη στον ρυθμιστή πίεσης που προηγείται

Εικ. 2.3 :

Εγκατάσταση υγραερίου τροφοδοτούμενη από συστοιχία περισσότερων από 4 φιαλών (Κατηγορία Ι)



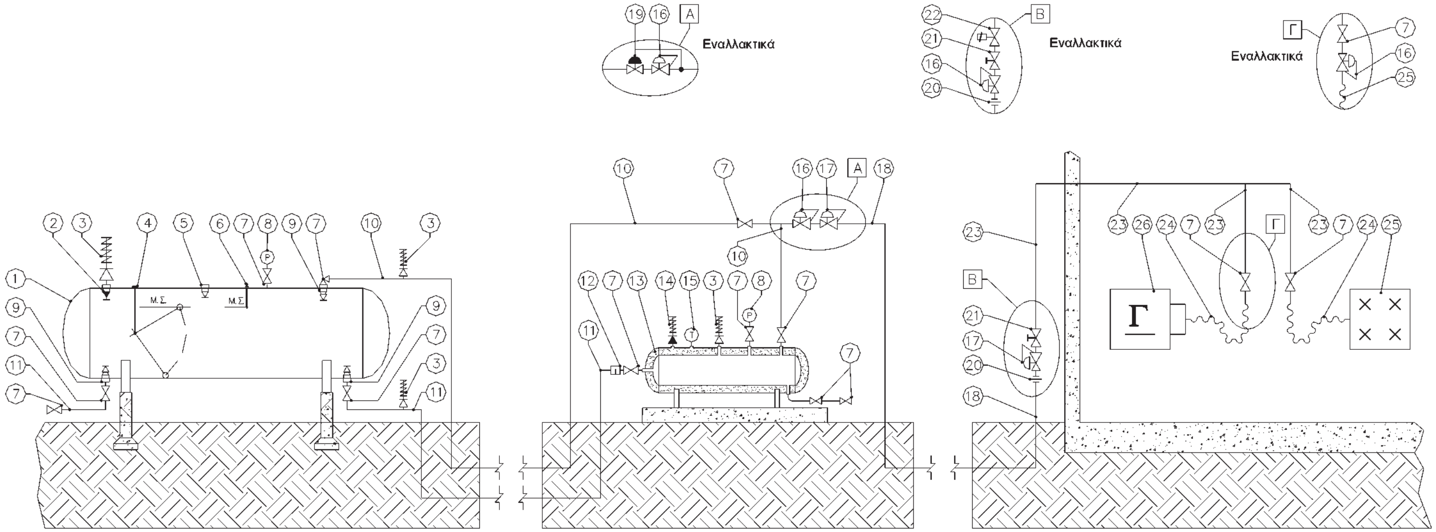
1	Δεξαμενή υγραερίου	11	Επιτηρητής πίεσης
2	Ανεπίστροφη βαλβίδα ασφαλείας (check lock valve)	12	Αυτόματη βαλβίδα ασφαλείας υπερπίεσης
3	Ασφαλιστική βαλβίδα ανακούφισης πίεσης	13	Σωλήνας υψηλής πίεσης (αέριου υγραερίου)
4	Μαγνητικός δείκτης στάθμης % περιεχομένου δεξαμενής	14	Ηλεκτρο - μονωτικός σύνδεσμος
5	Ανεπίστροφη βαλβίδα πλήρωσης δεξαμενής	15	Κεντρική αποφρακτική διάταξη (ΚΑΔ)
6	Δείκτης μέγιστης στάθμης περιεχομένου δεξαμενής	16	Ηλεκτρομαγνητική βάνα
7	Αποφρακτική διάταξη	17	Σωλήνας μέσης ή χαμηλής πίεσης (αέριου υγραερίου)
8	Μανόμετρο πίεσης	18	Εύκαμπτος σωλήνας σύνδεσης συσκευής
9	Βαλβίδα υπερβολικής ροής	19	Συσκευή υγραερίου
10	Ρυθμιστής πίεσης		

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ

i) Όλα ή κάποια από τα εξαρτήματα ασφαλείας και λειτουργίας της δεξαμενής υγραερίου μπορεί να είναι ενσωματωμένα σε ειδική βαλβίδα πολλαπλών χρήσεων (πολυβαλβίδα)

Εικ. 2.4 :

Εγκατάσταση υγραερίου τροφοδοτούμενη από δεξαμενή υγραερίου χωρίς εξαεριωτή (Κατηγορία II)



1	Δεξαμενή υγραερίου	14	Ασφαλιστική βαλβίδα ανακούφισης πίεσης δικτύου νερού
2	Ανεπίστροφη βαλβίδα ασφαλείας (check lock valve)	15	Θερμόμετρο
3	Ασφαλιστική βαλβίδα ανακούφισης πίεσης	16	Ρυθμιστής πίεσης
4	Μαγνητικός δείκτης στάθμης % περιεχομένου δεξαμενής	17	Επιτηρητής πίεσης
5	Ανεπίστροφη βαλβίδα πλήρωσης δεξαμενής	18	Σωλήνας μέσης πίεσης (αέριου υγραερίου)
6	Δείκτης μέγιστης στάθμης περιεχομένου δεξαμενής	19	Αυτόματη βαλβίδα ασφαλείας υπερπίεσης
7	Αποφρακτική διάταξη	20	Ηλεκτρο - μονωτικός σύνδεσμος
8	Μανόμετρο πίεσης	21	Κεντρική αποφρακτική διάταξη (ΚΑΔ)
9	Βαλβίδα υπερβολικής ροής	22	Ηλεκτρομαγνητική βάνα
10	Σωλήνας υψηλής πίεσης (αέριου υγραερίου)	23	Σωλήνας χαμηλής πίεσης (αέριου υγραερίου)
11	Σωλήνας υψηλής πίεσης (υγρού υγραερίου)	24	Εύκαμπτος σωλήνας σύνδεσης συσκευής
12	Φίλτρο υγραερίου	25	Συσκευή υγραερίου
13	Εξαεριωτής υγραερίου		

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ

Όλα ή κάποια από τα εξαρτήματα ασφαλείας και λειτουργίας της δεξαμενής υγραερίου μπορεί να είναι ενσωματωμένα σε ειδική βαλβίδα πολλαπλών χρήσεων (πολυβαλβίδα)

Εικ. 2.5

Εγκατάσταση υγραερίου τροφοδοτούμενη από δεξαμενή υγραερίου με εξαεριωτή (Κατηγορία ΙΙΙ)

3 Γενικές διατάξεις

3.1 Διατάξεις που αφορούν τον καταναλωτή

Οι διατάξεις που αναφέρονται στη συνέχεια αφορούν τον καταναλωτή. Ο διατάξεις αυτές δεν περιλαμβάνουν άλλες άδειες ή εγκρίσεις που μπορεί να απαιτηθούν σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία.

3.1.1 Εγκαταστάσεις υγραερίου της κατηγορίας 0

Οι εγκαταστάσεις υγραερίου της κατηγορίας 0 δεν απαιτούν αδειοδότηση. Σε κάθε όμως περίπτωση θα πρέπει να τηρούνται οι σχετικές απαιτήσεις του παρόντος κανονισμού με ευθύνη του καταναλωτή.

3.1.2 Εγκαταστάσεις υγραερίου των κατηγοριών I, II και III

3.1.2.1 Μελέτη εγκατάστασης υγραερίου και έγκριση αυτής

Σε περίπτωση νέας εγκατάστασης ή μεταβολών (τροποποιήσεων - επεκτάσεων) σε υπάρχουσα εγκατάσταση ο καταναλωτής υποχρεώνεται να υποβάλει προς έγκριση σχετική μελέτη στην Πολεοδομία.

Η μελέτη θα εκπονηθεί από μηχανικό ο οποίος κατέχει τα απαιτούμενα κατά νόμο επαγγελματικά δικαιώματα.

Η μελέτη θα περιλαμβάνει

1. Τεχνική περιγραφή η οποία θα αναφέρει

1.α τους κανονισμούς ή τεχνικές οδηγίες που λήφθηκαν υπ' όψη κατά τη σύνταξη της μελέτης

1.β τα υλικά τα οποία θα χρησιμοποιηθούν με τις αντίστοιχες προδιαγραφές τους,

1.γ τους τρόπους σύνδεσης, εγκατάστασης, δοκιμής κλπ των σωληνώσεων,

1.δ τους τρόπους προσαγωγής και απαγωγής αέρα και απαγωγής καυσαερίων,

2. Τεύχος υπολογισμών

Πλήρες τεύχος υπολογισμών το οποίο θα περιλαμβάνει βασικά τη διαστασιολόγηση του δικτύου σωληνώσεων (υπολογισμοί πτώσης πίεσης), των συστημάτων προσαγωγής και απαγωγής αέρα, των συστημάτων απαγωγής καυσαερίων, των ρυθμιστών πίεσης και των ασφαλιστικών.

3. Σχέδια κατασκευής

3.α Σχέδια κατόψεων στην κλίμακα των αρχιτεκτονικών σχεδίων στα οποία θα φαίνεται ανά ιδιοκτησία η όδευση των σωληνώσεων, η διατομή και το είδος του υλικού των σωληνώσεων, η θέση των αποφρακτικών διατάξεων, η θέση των μετρητών (αν προβλέπονται), οι θέσεις των ρυθμιστών πίεσης και των ασφαλιστικών, οι θέσεις, το είδος και η ισχύς των συσκευών υγραερίου, καθώς και οι θέσεις και οι διαστάσεις των συστημάτων προσαγωγής και απαγωγής αέρα και των συστημάτων απαγωγής καυσαερίων.

3.β αξονομετρικό σχέδιο της εγκατάστασης, στο οποίο θα φαίνονται τα μήκη, οι διατομές και το υλικό των σωλήνων, οι αποφρακτικές και λοιπές λειτουργικές διατάξεις, οι ρυθμιστές πίεσης, οι μετρητές (αν προβλέπονται) και οι συσκευές υγραερίου με την ισχύ τους.
4. Τοπογραφικό διάγραμμα με τη θέση και τις σχετικές αποστάσεις των δεξαμενών ή/και φιαλών υγραερίου (αν προβλέπεται εξωτερική εγκατάσταση φιαλών).

Τα προληπτικά και κατασταλτικά μέτρα πυροπροστασίας τα οποία προβλέπονται από τον παρόντα κανονισμό εντάσσονται στη μελέτη πυροπροστασίας και υποβάλλονται μόνο στην Πυροσβεστική Υπηρεσία για την έγκριση της μελέτης πυροπροστασίας, όπου αυτή απαιτείται.

3.1.2.2 Ανάθεση επίβλεψης και εκτέλεση του έργου

Πριν από την έναρξη των εργασιών στην εγκατάσταση υγραερίου ο καταναλωτής αναθέτει στον Επιβλέποντα Υγραερίου την επίβλεψη του έργου. Μετά την αποπεράτωση όλων των εργασιών στην εγκατάσταση υγραερίου ο Επιβλέπων Υγραερίου υποβάλλει στην Πολεοδομία Υπεύθυνη Δήλωση ορθής εκτέλεσης της μελέτης προς θεώρηση.

3.1.2.3 Τεχνική 'Εκθεση Εγκατάστασης

Μετά την αποπεράτωση όλων των εργασιών στην εγκατάσταση υγραερίου και των προβλεπομένων δοκιμών και ελέγχων ο Επιβλέπων Υγραερίου πρέπει να συντάξει και να παραδώσει στον καταναλωτή την Τεχνική 'Εκθεση Εγκατάστασης (Παράρτημα 10), η οποία θα συνοδεύεται από

1. Αντίγραφο της μελέτης
2. Πιστοποιητικά τήρησης των απαιτήσεων του Κανονισμού όσον αφορά τις εργασίες και τα χρησιμοποιηθέντα υλικά υγραερίου, καθώς επίσης και πλήρη στοιχεία του τεχνικού προσωπικού που εκτέλεσε τις εργασίες στην εγκατάσταση.
3. Πιστοποιητικά των εκτελεσθεισών δοκιμών και των ελέγχων, όπου θα αναφέρονται και τα αποτελέσματα αυτών. Στις δοκιμές περιλαμβάνονται και οι δοκιμές αντοχής και στεγανότητας.
4. Πιστοποιητικά για τη ρύθμιση των διαφόρων εξαρτημάτων και συσκευών (ρυθμιστές πίεσης, καυστήρες κλπ.)
5. Πρόγραμμα Λειτουργίας και Συντήρησης για όλη την εγκατάσταση υγραερίου. Απαιτήσεις και οδηγίες για το περιεχόμενο αυτού του προγράμματος δίνονται στο Κεφάλαιο 14.
6. Φύλλα ελέγχου για τους λέβητες ή λοιπές συσκευές κατανάλωσης υγραερίου (θερμοκρασία και σύσταση καυσαερίων στην έξοδο από το λέβητα, βαθμός απόδοσης κλπ) σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία.

3.1.2.4 Μελέτη Πυροπροστασίας και Πιστοποιητικό Πυροπροστασίας

Υποβάλλεται στην Πυροσβεστική Υπηρεσία αντίστοιχη μελέτη πυροπροστασίας, όπου αυτή απαιτείται. Μετά την έγκριση της μελέτης από την Πυροσβεστική Υπηρεσία και την

εφαρμογή της και αφού υποβληθεί στην Πυροσβεστική Υπηρεσία θεωρημένο αντίγραφο της Υπεύθυνης Δήλωσης ορθής εκτέλεσης της μελέτης της εγκατάστασης υγραερίου, η Πυροσβεστική Υπηρεσία διενεργεί έλεγχο της εγκατάστασης και αφού διαπιστώσει την τήρηση των όρων της εγκεκριμμένης μελέτης πυροπροστασίας, χορηγεί Πιστοποιητικό Πυροπροστασίας.

3.1.2.5 Φάκελος της εγκατάστασης υγραερίου

Ο καταναλωτής τηρεί φάκελο της εγκατάστασης υγραερίου. Η Τεχνική 'Εκθεση Εγκατάστασης περιλαμβάνεται στο φάκελο εγκατάστασης υγραερίου του καταναλωτή, ο οποίος ενημερώνεται με όλες τις μεταγενέστερες μεταβολές (τροποποιήσεις ή επεκτάσεις) και τα πιστοποιητικά ελέγχου και συντήρησης του δικτύου και των συσκευών.

3.1.3 Πρόσβαση στην εγκατάσταση

Ο καταναλωτής της εγκατάστασης υγραερίου πρέπει σε κάθε περίπτωση να δίνει το δικαίωμα εισόδου και να διευκολύνει τον έλεγχο της εγκατάστασης σε κάθε αρμόδια Αρχή.

3.1.4 'Ελεγχος λειτουργούσας εγκατάστασης και συντήρηση αυτής

3.1.4.1 Εφ' όσον σε λειτουργούσα εγκατάσταση διαπιστωθούν από την αρμόδια κατά περίπτωση Αρχή με βάση τον παρόντα κανονισμό ελλείψεις ή παραλείψεις οι οποίες επηρεάζουν την ασφάλεια λειτουργίας της εγκατάστασης, οι ελλείψεις ή παραλείψεις αυτές πρέπει να αρθούν εντός εύλογου χρονικού διαστήματος που ορίζει η αρμόδια Αρχή. Σε περίπτωση μη συμμόρφωσης επιβάλλονται οι κυρώσεις οι οποίες προβλέπονται στον παρόντα Κανονισμό.

3.1.4.2 Εάν γίνουν αλλαγές στη διαμόρφωση ενός χώρου, τότε με ευθύνη του καταναλωτή πρέπει να εξετάζεται από άτομο με τα προσόντα Επιβλέποντος Υγραερίου, εάν εξακολουθούν να τηρούνται οι διατάξεις του Κανονισμού και σε αντίθετη περίπτωση θα πρέπει να ληφθούν τα κατάλληλα προς τούτο μέτρα.

3.1.4.3 Ο καταναλωτής είναι υπεύθυνος για την καλή κατάσταση και συντήρηση της εγκατάστασης και πρέπει να προβαίνει σε άμεση αποκατάσταση των βλαβών, σφαλμάτων και ελλείψεων.

3.1.4.4 Η λειτουργία και συντήρηση της εγκατάστασης πρέπει να γίνονται σύμφωνα με το Πρόγραμμα Λειτουργίας και Συντήρησης.

Οι εργασίες συντήρησης πρέπει να γίνονται από αδειούχους τεχνίτες. Ο καταναλωτής δεν πρέπει να επιτρέπει παρέμβαση αναρμοδίων στη εγκατάσταση.

'Ολα τα ληφθέντα μέτρα πρέπει να καταχωρούνται στο Φάκελο εγκατάστασης υγραερίου του καταναλωτή.

3.1.4.5 Εάν ο καταναλωτής ή άλλο πρόσωπο αντιληφθεί διαρροή υγραερίου, πρέπει να ειδοποιήσει αμέσως την Πυροσβεστική Υπηρεσία και τους αρμόδιους για τη συντήρηση της εγκατάστασης (βλέπε την § 14.9).

3.1.4.6 Σε περίπτωση κατά την οποία από την κείμενη νομοθεσία απαιτείται μόνιμη επιτήρηση της λειτουργίας των εγκαταστάσεων της επιχείρησης, η επιτήρηση περιλαμβάνει και την εγκατάσταση υγραερίου.

3.2 Διατάξεις που αφορούν τον Εγκαταστάτη, τον Προμηθευτή Υλικών και τον Επιβλέποντα Υγραερίου

3.2.1 Εκτέλεση των εργασιών

3.2.1.1 Οι εργασίες στην εγκατάσταση, συμπεριλαμβανομένων και των ρυθμίσεων, πρέπει να εκτελούνται σύμφωνα με τις διατάξεις του Κανονισμού και την μελέτη.

3.2.1.2 Τα Υλικά υγραερίου που ενσωματώνονται στην εγκατάσταση πρέπει με ευθύνη του Προμηθευτή τους, του Εγκαταστάτη και του Επιβλέποντος Υγραερίου να είναι σύμφωνα με τον Κανονισμό και να συνοδεύονται από τα προβλεπόμενα πιστοποιητικά.
Ο Εγκαταστάτης πριν την τοποθέτηση των Υλικών υγραερίου στην εγκατάσταση θα πρέπει να ελέγξει την καταλληλότητά τους σύμφωνα με την εγκεκριμένη μελέτη και τον Κανονισμό.

3.2.1.3 'Ολες οι εργασίες στην εγκατάσταση, συμπεριλαμβανομένων και των ρυθμίσεων, πρέπει να εκτελούνται από τεχνικό προσωπικό που κατέχει την απαιτούμενη άδεια για την εργασία που εκτελεί σύμφωνα με την κείμενη νομοθεσία.

3.2.2 Αποπεράτωση εργασιών

3.2.2.1 Μετά την αποπεράτωση των εργασιών στην εγκατάσταση και πριν τεθεί αυτή σε λειτουργία, ο Εγκαταστάτης, υπό την επίβλεψη του Επιβλέποντος Υγραερίου, πρέπει να εκτελέσει τις προβλεπόμενες δοκιμές και τους ελέγχους σύμφωνα με τις διατάξεις του κανονισμού (για το τμήμα της εγκατάστασης που έχει αυτός εκτελέσει).

3.2.2.2 Η ρύθμιση των διαφόρων εξαρτημάτων και συσκευών πρέπει να είναι σύμφωνη με την εγκεκριμένη μελέτη, τον Κανονισμό και να εκτελείται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή τους.

3.2.3 Οδηγίες για τον καταναλωτή

Ο Εγκαταστάτης και ο Επιβλέπων Υγραερίου πρέπει να εκπαιδεύσουν τον καταναλωτή στον χειρισμό της εγκατάστασης με βάση το εγκεκριμμένο Πρόγραμμα Λειτουργίας και Συντήρησης.

3.3 Φάκελος Εγκατάστασης Υγραερίου

3.3.1 Γενικά

3.3.1.1 Για τις εγκαταστάσεις υγραερίου, εκτός από εκείνες οι οποίες υπάγονται στην Κατηγορία 0, πρέπει να συγκροτείται "Φάκελος Εγκατάστασης Υγραερίου" (Φ.Ε.Υ.).

3.3.1.2 Για τις εγκαταστάσεις οι οποίες βάσει του νόμου οφείλουν να διαθέτουν άδεια λειτουργίας θα πρέπει αυτή να καλύπτει και την εγκατάσταση υγραερίου, εκτός εκείνων οι οποίες υπάγονται στην Κατηγορία 0. Για τις εγκαταστάσεις αυτές απαιτείται να υποβληθεί στην αρμόδια υπηρεσία ο Φ.Ε.Υ. που αντιστοιχεί στην Κατηγορία της εγκατάστασης.

3.3.1.3 Για τις εγκαταστάσεις οι οποίες βάσει του νόμου δεν απαιτείται να διαθέτουν άδεια λειτουργίας ο Φάκελος Εγκατάστασης Υγραερίου (Φ.Ε.Υ.), θα πρέπει να βρίσκεται στα χέρια του χρήστη της εγκατάστασης υγραερίου και να βρίσκεται ανά πάσα στιγμή στην διάθεση των αρμοδίων Αρχών και να επιδειχθεί εφ' όσον ζητηθεί.

3.3.1.4 Τύπος Φ.Ε.Υ. ανά κατηγορία εγκατάστασης υγραερίου

Πρέπει να συγκροτείται

— για τις εγκαταστάσεις υγραερίου της κατηγορίας I Φ.Ε.Υ. τύπου I,

— για τις εγκαταστάσεις υγραερίου της κατηγορίας II Φ.Ε.Υ. τύπου II,

— για τις εγκαταστάσεις υγραερίου της κατηγορίας III Φ.Ε.Υ. τύπου II.

3.3.2 Φάκελος Εγκατάστασης Υγραερίου τύπου I

Ο Φ.Ε.Υ. τύπου I θα περιλαμβάνει:

1) Τεχνική Έκθεση Υγραερίου (βλέπε παράρτημα Ρ 10)

2) Θεωρημένο αντίγραφο της Υπεύθυνης Δήλωσης ορθής εκτέλεσης της μελέτης

3) Εγκεκριμμένη μελέτη και πιστοποιητικό πυροπροστασίας, αν απαιτείται

Αν δεν απαιτείται πιστοποιητικό πυροπροστασίας, τότε πρέπει να υπάρχει σκαρίφημα της εγκατάστασης σε κάτοψη υπό κλίμακα στο οποίο θα διακρίνονται τα παρακάτω στοιχεία:

α. Το περίγραμμα της ιδιοκτησίας

β. Η θέση των φιαλών υγραερίου

γ. Η όδευση των σωληνώσεων

δ. Η θέση των συσκευών κατανάλωσης υγραερίου

ε. Το υλικό και η διάμετρος σωλήνων

ς. Η θέση και ο τύπος εξοπλισμού πυροπροστασίας.

3.3.3 Φάκελος Εγκατάστασης Υγραερίου τύπου II

Ο Φ.Ε.Υ. τύπου II θα περιλαμβάνει:

1) Τεχνική Έκθεση Υγραερίου (βλέπε παράρτημα Ρ 10)

2) Τοπογραφικό διάγραμμα, στο οποίο θα διακρίνονται τα παρακάτω στοιχεία:

α. Το περίγραμμα της ιδιοκτησίας.

β. Θέση στάθμευσης βυτιοφόρου οχήματος.

3) Πιστοποιητικά υδραυλικής δοκιμής κάθε δεξαμενής από αναγνωρισμένο φορέα ελέγχου σύμφωνα με την ΥΑ14165/Φ17.4/373 (ΦΕΚ 673/Β/1993). Κατ' εξαίρεση, όταν ο ιδιοκτήτης είναι διαφορετικός από τον χρήστη, είναι δυνατόν ο Φ.Ε.Υ. να περιλαμβάνει επικυρωμένο αντίγραφο του πιστοποιητικού υδραυλικής δοκιμής κάθε δεξαμενής και όχι το πρωτότυπο.

4) Πιστοποιητικά ρυθμιστών πίεσης, ασφαλιστικών διατάξεων, μετρητών (αν υπάρχουν) κλπ

5) Το δελτίο του ανά πενταετία επανέλεγχου της κάθε δεξαμενής και των ασφαλιστικών της βαλβίδων.

6) Το πιστοποιητικό του ανά δεκαετία επανέλεγχου της κάθε δεξαμενής

7) Θεωρημένο αντίγραφο της Υπεύθυνης Δήλωσης ορθής εκτέλεσης της μελέτης

8) Εγκεκριμμένη μελέτη και πιστοποιητικό πυροπροστασίας

9) Πιστοποιητικά επανελέγχου ανά πενταετία στεγανότητας σωληνώσεων υγραερίου

3.3.4 Φάκελος Εγκατάστασης Υγραερίου τύπου ΙΙΙ

Ο Φ.Ε.Υ. τύπου ΙΙΙ θα περιλαμβάνει ότι και ο Φ.Ε.Υ. τύπου ΙΙ συν τα πιστοποιητικά των ελέγχων για κάθε εξαεριωτή υγραερίου ανά πενταετία και δεκαετία (βλέπε την § 14.4).

3.3.5 Εγκαταστάσεις υγραερίου διαφορετικών κατηγοριών

3.3.5.1 Σε περίπτωση όπου σε κάποιο χώρο οικιακής ή επαγγελματικής χρήσης λειτουργούν περισσότερες από μία εγκαταστάσεις υγραερίου θα πρέπει να καταρτίζονται Φ.Ε.Υ. για κάθε μία από αυτές, είτε ανήκουν στην ίδια κατηγορία είτε όχι.

3.3.5.2 Σε περίπτωση μετατροπής ή επέκτασης μίας εγκατάστασης υγραερίου θα πρέπει να ενημερώνεται ο Φ.Ε.Υ. Η ενημέρωση θα πρέπει να γίνεται κατά τέτοιο τρόπο ώστε ο τελικός Φ.Ε.Υ. να περιλαμβάνει όλα τα στοιχεία, έγγραφα, σχέδια και πιστοποιητικά που απαιτούνται για την εγκατάσταση υγραερίου (με τη νέα της μορφή) σύμφωνα με τις παραπάνω παραγράφους.

3.3.5.3 Οι βεβαιώσεις κατασκευής (υποδείγματα) είναι δυνατόν να αναφέρονται σε τμήμα της εγκατάστασης και όχι στο σύνολο, με την προϋπόθεση ότι ο φάκελος θα περιλαμβάνει βεβαιώσεις οι οποίες θα καλύπτουν το σύνολο της εγκατάστασης.

4 Ιδιότητες υγραερίων

4.1 Γενικά

Το παρόν Κεφάλαιο αφορά τις ιδιότητες των υγραερίων.

Βασίζεται στο πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 437.

4.2 Έννοιες, μεγέθη, μονάδες

4.2.1 Καύσιμα αέρια

Τα καύσιμα αέρια είναι αέριες καύσιμες ουσίες.

4.2.2 Αέρια δοκιμής

Τα αέρια δοκιμής είναι τεχνικώς καθαρά αέρια ή κατ' αναλογία μίγματα των αερίων αυτών. Χρησιμεύουν στη δοκιμή των συσκευών και εστιών καύσης αερίων για κανονική συμπεριφορά καύσης. Καθορίζονται στο Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 437.

4.2.3 Οικογένειες αερίων, ομάδες

Τα καύσιμα αέρια με κοινές, σε μεγάλο βαθμό, ιδιότητες καύσης συμπεριλαμβάνονται σε οικογένειες αερίων. Εφ' όσον απαιτείται για λόγους της τεχνικής των συσκευών, οι οικογένειες αερίων διαιρούνται σε ομάδες.

— Η 1η οικογένεια αερίων περιλαμβάνει αέρια πλούσια σε υδρογόνο. Αυτή διαιρείται ανάλογα με το δείκτη Wobbe στην ομάδα Α (αέριο πόλης) και στην ομάδα Β.

— Η 2η οικογένεια αερίων περιλαμβάνει αέρια πλούσια σε μεθάνιο. Αυτά είναι γαιαέρια προερχόμενα από φυσική ύπαρξη, συνθετικά φυσικά αέρια καθώς και τα εναλλακτικά τους αέρια. Αυτά διαιρούνται ανάλογα με το εύρος διακύμανσης του δείκτη Wobbe στις ομάδες L, H και E.

— Η 3η οικογένεια αερίων περιλαμβάνει υγραέρια. Αυτά διαιρούνται ανάλογα με το δείκτη Wobbe στις ομάδες B/P, P και B.

4.2.4 Κατάσταση, καταστατικά μεγέθη

Η κατάσταση της ποσότητας ύλης ενός αερίου χαρακτηρίζεται από τα καταστατικά μεγέθη: όγκος V, πίεση p και θερμοκρασία T.

4.2.4.1 Κατάσταση λειτουργίας

Η κατάσταση λειτουργίας ενός αερίου χαρακτηρίζεται από τα καταστατικά μεγέθη p και T.

4.2.4.2 Κανονική κατάσταση

Για τη σύγκριση μεγεθών εξαρτωμένων από την κατάσταση χρησιμοποιείται η κανονική κατάσταση. Αυτή χαρακτηρίζεται με το γράμμα "n" ως δείκτη

κανονική πίεση p_n=1,01325 bar

κανονική θερμοκρασία T_n=273,15 K (≡0°C)

4.2.4.3 Καταστατικά μεγέθη

Όγκος V μονάδα: m^3

Πίεση p μονάδα: bar, mbar

Η απόλυτη πίεση p ενός αερίου προκύπτει από την ατμοσφαιρική πίεση $p_{ατμ}$ και την υπερπίεση (ή ενεργό πίεση) $p_{εν}$.

Θερμοκρασία T,t μονάδα: K ή κατ' αναλογία °C

Η θερμοκρασία αερίου t μετριέται σε °C. Μεταξύ της απόλυτης θερμοκρασίας T σε βαθμούς Kelvin και της μετρώμενης θερμοκρασίας t υφίσταται η ακόλουθη σχέση:

$t = T - T_n$ T_n=273,15 K

4.2.5 Ποσότητα αερίου μονάδα: m^3, kg

Η ποσότητα αερίου υπολογίζεται ως όγκος V σε m^3 ή ως μάζα σε kg (συνήθως για την υγρή φάση).

Ενώ οι υπολογισμοί της μάζας είναι ανεξάρτητοι από την κατάσταση του αερίου, ο προσδιορισμός του όγκου εξαρτάται από την κατάσταση.

4.2.6 Σύσταση αερίου

Τα αέρια περιέχουν κύρια συστατικά και προσμίξεις.

— Τα κύρια συστατικά ενός αερίου προσδιορίζονται ως ποσοστά % όγκου, μοριακά ή μάζας. Αυτά καθορίζουν και την κατάταξη των καυσίμων αερίων στις οικογένειες αερίων.

— Οι προσμίξεις των αερίων μπορούν να είναι αέριες, υγρές ή στερεές. Για την πλειοψηφία των προσμίξεων των αερίων συνηθίζεται ο προσδιορισμός των συγκεντρώσεων σε mg/m^3, cm^3/m^3 (επίσης και σε vppm=μέρη όγκου στο εκατομμύριο), mg/kg (επίσης και σε ppm=μέρη στο εκατομμύριο).

4.2.7 Χαρακτηριστικά δεδομένα της τεχνικής της καύσης

Με τον όρο χαρακτηριστικά δεδομένα της τεχνικής της καύσης εννοείται το σύνολο των δεδομένων, τα οποία καθορίζουν τη συμπεριφορά καύσης ενός αερίου και την απόδοση ενός καυστήρα. Αυτά είναι:

— η ανώτερη θερμογόνος δύναμη και η κατώτερη θερμογόνος δύναμη (H_s, H_i)

— η πυκνότητα ρ και η σχετική πυκνότητα d

— ο δείκτης Wobbe (W_s, W_i)

— η πίεση σύνδεσης.

4.3 Απαιτήσεις για τις ιδιότητες των υγραερίων

4.3.1 Επεξηγήσεις για τα χαρακτηριστικά δεδομένα της τεχνικής της καύσης

4.3.1.1 Δείκτης Wobbe, ανώτερη θερμογόνος δύναμη

Για τις διάφορες οικογένειες αερίων και κατ' αναλογία για τις ομάδες τους καθορίζονται:

— συνολικές περιοχές,

— ονομαστικές τιμές και

— περιοχές διακύμανσης.

Αυτές καθορίζονται με βάση τη συμπεριφορά καύσης στις συσκευές αερίων και αναφέρονται βασικά στο δείκτη Wobbe.

Η συνολική περιοχή μιας οικογένειας ή ομάδας αερίων δίνεται με την ανώτερη και την κατώτερη οριακή τιμή. Υπέρβαση της ανώτερης οριακής τιμής δεν επιτρέπεται σε καμμιά περίπτωση, ενώ παραβίαση της κατώτερης οριακής τιμής επιτρέπεται μόνον υπό την προϋπόθεση ότι δεν επηρεάζεται η ασφαλής λειτουργία.

4.3.1.2 Πίεση σύνδεσης

Η συνολική περιοχή και η ονομαστική τιμή της πίεσης σύνδεσης του πίνακα 4.1 ισχύουν για την οικιακή χρήση. Για την πίεση σύνδεσης για βιοτεχνικές και βιομηχανικές εγκαταστάσεις μπορεί να απαιτούνται άλλες τιμές.

4.3.2 Επεξηγήσεις για τα συστατικά των υγραερίων και τις προσμίξεις του

Κύρια συστατικά των υγραερίων είναι το προπάνιο, το προπένιο, το βουτάνιο και το βουτένιο. Επί πλέον εμπεριέχονται ορισμένοι άλλοι υδρογονάνθρακες καθώς και μια σειρά προσμίξεων, οι οποίες μπορούν να είναι τόσο αέριες, όσο και υγρές ή στερεές. Αυτές εμπεριέχονται στο υγραέριο είτε εκ φύσεως, είτε ενδεχομένως προέρχονται από τη διεργασία παραγωγής, είτε προστίθενται σκόπιμα στο αέριο ως ενεργή ουσία, είτε προκύπτουν κατά τη μεταφορά του.

Στο υγραέρια εμπεριέχονται:

— υδρογονάνθρακες (κατώτεροι και ανώτεροι, κεκορεσμένοι και ακόρεστοι)

— υδρογόνο + άζωτο + οξυγόνο

— νερό

— πίσσα, έλαια, γλυκόλη ή άλλα μη πτητικά υγρά, σκόνη

— ενώσεις του θείου

Τεχνικά καθαρό αέριο σημαίνει ότι τα συμπυκνώματα, η πίσσα, τα έλαια και η σκόνη απομακρύνονται σε τέτοιο βαθμό, ώστε να είναι εγγυημένη η λειτουργία των συσκευών και των διατάξεων των σχετικών με τα υγραέρια.

4.3.3 Χαρακτηριστικά δεδομένα και κατευθυντήριες τιμές για τις ιδιότητες των αερίων της 3ης οικογένειας

Τα αέρια της 3ης οικογένειας πρέπει να ανταποκρίνονται από την άποψη των χαρακτηριστικών δεδομένων της τεχνικής της καύσης στις τιμές οι οποίες εμπεριέχονται στον πίνακα 4.1.

Πίνακας 4.1 Απαιτήσεις για τα αέρια της 3ης οικογένειας αερίων

χαρακτηρισμός	σύμβολο	μονάδα	Ομάδα P	Ομάδα P/B	Ομάδα B
δείκτης Wobbe	W_S				
συνολική περιοχή		kWh/m^3	20,3 έως 21,3	20,3 έως 24,3	22,7 έως 24,3
		MJ/m^3	72,9 έως 76,8	72,9 έως 87,3	81,8 έως 87,3
ονομαστική τιμή		kWh/m^3	20,8	22,5	23,0
		MJ/m^3	74,9	80,8	82,8
σχετική πυκνότητα	d				
ονομαστική τιμή		1	1,55	1,95	2,09
ανώτερη θερμογόνος δύναμη	H_S				
ονομαστική τιμή		kWh/kg	13,2	13,8	13,7
		kWh/m^3	26,5	33	35,1
κατώτερη θερμογόνος δύναμη	H_i				
ονομαστική τιμή		kWh/kg	12,1	11,9	11,8
		kWh/m^3	24,3	30,2	32,2
πίεση σύνδεσης	$p_{εν}$				
συνολική περιοχή		mbar	25 έως 45	25 έως 35	20 έως 35
ονομαστική τιμή		mbar	37	29	29

5 Εγκαταστάσεις αποθήκευσης υγραερίου σε δεξαμενές

5.1 Κατασκευή και εξοπλισμός των δεξαμενών υγραερίου

5.1.1 Κατασκευή

Οι δεξαμενές υγραερίου πρέπει ικανοποιούν τις απαιτήσεις της Οδηγίας 97/23/ΕΕ. Εναρμονισμένα με την Οδηγία 97/23/ΕΕ είναι τα πρότυπα της σειράς ΕΝ 13445 και το πρότυπο 12542.

Στην έννοια της κατασκευής περιλαμβάνονται:

— η επιλογή των υλικών,

— η κατασκευαστική διαμόρφωση,

— οι υπολογισμοί αντοχής,

— οι μέθοδοι και το προσωπικό εκτέλεσης της κατασκευής,

— οι μέθοδοι και το προσωπικό εκτέλεσης δοκιμών.

Οι δεξαμενές υγραερίου πρέπει να κατασκευάζονται για τις ακόλουθες συνθήκες λειτουργίας:

— μέγιστη θερμοκρασία λειτουργίας: 50°C

— ελάχιστη θερμοκρασία λειτουργίας: -20°C

— μέγιστη πίεση λειτουργίας: 17,5 bar

— συντελεστής ασφαλείας: όπως ορίζεται από την Οδηγία 97/23/ΕΚ

— κάλυψη υπόγειων δεξαμενών: ≥ 0,3 m

Οι δεξαμενές χωρητικότητας άνω των 9 m^3 πρέπει να διαθέτουν χειροθυρίδες ή ανθρωποθυρίδες. Η ανθρωποθυρίδα των υπόγειων δεξαμενών μπορεί να είναι υπό μορφή εκτεταμένου λαιμού και τα εξαρτήματα και οι συνδέσεις μπορεί να βρίσκονται επί του καλύμματος της ανθρωποθυρίδας.

Οι υπέργειες δεξαμενές και τα στηρίγματά τους πρέπει να προστατεύονται αποτελεσματικά έναντι διάβρωσης με βαφή ή άλλα μέσα.

Οι υπέργειες δεξαμενές πρέπει να είναι βαμμένες με βαφή λευκού χρώματος για προστασία έναντι θέρμανσης από την ηλιακή ακτινοβολία. Αντί της βαφής με λευκό χρώμα μπορεί να εφαρμοσθεί κάθε άλλη, αποδεδειγμένα κατάλληλη, μέθοδος προστασίας έναντι της ηλιακής ακτινοβολίας.

Οι υπόγειες και επιχωματωμένες δεξαμενές πρέπει να έχουν κατάλληλη αντιδιαβρωτική προστασία.

Για κάθε δεξαμενή θα πρέπει να εκδίδεται Πιστοποιητικό Κατασκευής στο οποίο θα περιλαμβάνονται

— ο κατασκευαστής,

— το έτος κατασκευής,

— ο αριθμός σειράς,

— τα υλικά κατασκευής,

— ο Κανονισμός ή το Πρότυπο περί Δοχείων υπό Πίεση της κατασκευής του,

— οι δοκιμές του,

— η χωρητικότητά του.

— η συμμόρφωση με την Οδηγία 97/23/ΕΚ για όσες κατασκευάσθηκαν μετά την ημερομηνία έναρξης ισχύος της Οδηγίας.

5.1.2 Φάκελος δεξαμενής

Για κάθε δεξαμενή πρέπει να υπάρχει φάκελλος ο οποίος θα περιέχει το Πιστοποιητικό Κατασκευής, τις επαναληπτικές δοκιμές και κάθε πιθανή εξαιρετική δοκιμή ή επέμβαση στη δεξαμενή.

5.1.3 Εξοπλισμός

Κάθε δεξαμενή πρέπει να είναι εφοδιασμένη τουλάχιστον με:

— μία ασφαλιστική βαλβίδα ανακούφισης της πίεσης,

— μία βαλβίδα πλήρωσης,

— ένα όργανο ένδειξης ποσότητας περιεχομένου (ή στάθμης),

— μία βαλβίδα λήψης αέριας φάσης,

— ένα όργανο ένδειξης πίεσης (μανόμετρο ασφαλείας),

— ένα δείκτη μέγιστης στάθμης και

— βαλβίδα εκκένωσης υγρού (αποστράγγιση, αφαίρεση των ακαθαρσιών του υγρού)

Όλα τα εξαρτήματα πρέπει να είναι κατάλληλα για υγραέριο για πίεση τουλάχιστον 17,5 bar.

5.1.3.1 Διάταξη μέτρησης της πίεσης

Κάθε δεξαμενή υγραερίου πρέπει να είναι εξοπλισμένη με ένα μανόμετρο ασφαλείας, το οποίο θα δείχνει την υφιστάμενη υπερπίεση λειτουργίας. Το μανόμετρο πρέπει να είναι συνδεδεμένο επάνω στη δεξαμενή έτσι ώστε να είναι ευδιάκριτο.

Στο μανόμετρο πρέπει να είναι σημειωμένη ευκρινώς η μέγιστη επιτρεπόμενη πίεση λειτουργίας, π.χ. με μια κόκκινη γραμμή.

Πρέπει να είναι δυνατός ο έλεγχος της λειτουργικότητας του μανομέτρου κατά τη διάρκεια της λειτουργίας.

5.1.3.2 Διατάξεις ασφαλείας έναντι υπέρβασης της πίεσης

Κάθε δεξαμενή αποθήκευσης υγραερίου πρέπει να είναι εφοδιασμένη με μία τουλάχιστον ασφαλιστική βαλβίδα ανακούφισης της πίεσης, υπολογιζόμενη σύμφωνα με το Παράρτημα 11.

Η πίεση ρύθμισης της απόκρισης των ασφαλιστικών βαλβίδων είναι μέχρι 19,25 bar.

Σε περίπτωση πολλαπλών ασφαλιστικών βαλβίδων ανακούφισης της πίεσης, όταν προβλέπεται να απομονώνεται μία ασφαλιστική βαλβίδα για έλεγχο ή συντήρηση, πρέπει να εξασφαλίζεται ότι οι απομένουσες σε σύνδεση με την δεξαμενή ασφαλιστικές βαλβίδες παρέχουν την πλήρη απαιτούμενη δυναμικότητα.

Σε περίπτωση δεξαμενής με μία μόνο ασφαλιστική βαλβίδα ανακούφισης της πίεσης, για να είναι δυνατή η αφαίρεσή της για έλεγχο ή συντήρηση πρέπει να προβλέπεται η χρήση μιας αυτόματης βαλβίδας τύπου απομόνωσης (check lock valve), η οποία με την παρουσία της ασφαλιστικής βαλβίδας ανακούφισης της πίεσης παραμένει στην εντελώς ανοικτή θέση, ενώ κλείνει όταν αυτή αφαιρείται, οπότε πρέπει να προσαρμόζεται αμέσως μια νέα ασφαλιστική βαλβίδα μετά την αφαίρεση της πρώτης.

Σε περίπτωση απόκρισης της ασφαλιστικής βαλβίδας το αέριο πρέπει να εκρέει με ασφάλεια. Η ασφαλιστική βαλβίδα πρέπει να διατάσσεται έτσι ώστε στην άμεση διαδρομή της εκτόνωσης τους (είτε του στομίου τους είτε του σωλήνα εκτόνωσης τους) και σε οριζόντια απόσταση 1,5 m (επάνω από το στόμιο τους ή το άκρο του σωλήνα εκτόνωσης τους) να μην βρίσκεται δεξαμενή, φιάλη, εξάρτημα, αγωγός και γενικά τμήμα της εγκατάστασης υγραερίου.

Τα στόμια των ασφαλιστικών βαλβίδων και των αγωγών εκτόνωσης τους, αν υπάρχουν, πρέπει να είναι προστατευμένα έναντι εισόδου νερού, π.χ. με καλύμματα.

Για δεξαμενές χωρητικότητας εκάστης άνω των 9 m^3, οι ασφαλιστικές βαλβίδες ανακούφισης της πίεσης πρέπει να συνδέονται με σωλήνες εκτόνωσης του υγραερίου από την ασφαλιστική βαλβίδα, τα οποία στηρίζονται σταθερά και έχουν στόμια εξόδου τουλάχιστον 1,8 m πάνω από την κορυφή της δεξαμενής στην οποία ανήκουν και τουλάχιστον 3 m επάνω από το έδαφος. Οι σωλήνες εκτόνωσης πρέπει να διατάσσονται έτσι ώστε να εξασφαλίζεται ότι σε περίπτωση ανάφλεξης των εκτονουμένων προϊόντων θα αποφεύγεται η πρόσκρουση της φλόγας στη δεξαμενή ή οποιαδήποτε παρακείμενη δεξαμενή, σωλήνωση ή εξοπλισμό.

Σε περίπτωση δεξαμενών μικρότερων από 9 m^3, εφοδιασμένων με προστατευτικά καλύμματα εξαρτημάτων, πρέπει να προβλέπεται επαρκής εξαερισμός ο οποίος θα επιτρέπει την ελεύθερη εκτόνωση του υγραερίου από την ασφαλιστική βαλβίδα ή από οποιοδήποτε προστατευτικό κάλυμμα. Ο εξαερισμός πρέπει να βρίσκεται σε τέτοια θέση ώστε να μη προσκρούει το υγραέριο στο κέλυφος της δεξαμενής.

Δυναμικότητα ασφαλιστικών βαλβίδων ανακούφισης της πίεσης

Η δυναμικότητα (ικανότητα παροχής) υπό πλήρη ροή των ασφαλιστικών βαλβίδων ανακούφισης της πίεσης κάθε δεξαμενής πρέπει να είναι αρκετή ώστε να προστατεύσει την δεξαμενή υπό συνθήκες έκθεσης της σε πυρκαγιά (βλέπε το Παράρτημα 11).

Για υπόγειες δεξαμενές η δυναμικότητα πλήρους ροής ασφαλιστικών βαλβίδων ανακούφισης της πίεσης μπορεί να κατέλθει μέχρι και στο 30% της δυναμικότητας της αντίστοιχης υπέργειας δεξαμενής.

5.1.3.3 Διάταξη ασφαλείας έναντι υπερπλήρωσης

Οι δεξαμενές υγραερίου πρέπει να προστατεύονται έναντι υπερπλήρωσης με ένα σταθερό δείκτη μέγιστης στάθμης περιεχομένου.

Το μέγιστο ποσοστό πλήρωσης της δεξαμενής είναι:

— 82% κατ' όγκο για προπάνιο και

— 85% κατ' όγκο για μίγμα ή βουτάνιο.

Ο δείκτης μέγιστης στάθμης θα διαθέτει ειδική βαλβίδα διακοπής προσαρμοσμένη στην δεξαμενή. Η βαλβίδα αυτή θα φέρει οπή προς το εξωτερικό περιβάλλον εσωτερικής διαμέτρου μέχρι και 1,5 mm. Στο άκρο της βαλβίδας που βρίσκεται στο εσωτερικό της δεξαμενής θα είναι προσαρμοσμένο τμήμα σωλήνα μικρής σχετικά διαμέτρου του οποίου το άκρο θα καταλήγει στο οριζόντιο επίπεδο της στάθμης του υγραερίου που αντιστοιχεί στον μέγιστο επιτρεπόμενο όγκο πλήρωσης της δεξαμενής.

5.1.3.4 Δείκτης στάθμης

Η δεξαμενή υγραερίου πρέπει να είναι εξοπλισμένη με κατάλληλο δείκτη της στάθμης, όπως μαγνητικό δείκτη στάθμης με πλωτήρα ή αυτόματο ηλεκτρονικό δείκτη στάθμης ή άλλο ενδεδειγμένο δείκτη στάθμης. Η ύπαρξη τέτοιων δεικτών στάθμης δεν απαλλάσσουν από την υποχρέωση τοποθέτησης σταθερού δείκτη μέγιστης στάθμης.

5.1.3.5 Αποφρακτικές διατάξεις (βάνες) και συνδέσεις σωληνώσεων με τις δεξαμενές

Σε όλες τις συνδέσεις σωληνώσεων με τις δεξαμενές πρέπει να υπάρχουν κοντά στη δεξαμενή αποφρακτικές διατάξεις (βάνες διακοπής) με εύκολη πρόσβαση.

Οι βάνες διακοπής των δεξαμενών πρέπει να είναι κατάλληλες από την άποψη του υλικού και της μέγιστης πίεσης λειτουργίας. Τα κελύφη των βανών διακοπής πρέπει να είναι κατασκευασμένα από όλκιμα υλικά.

Οι σωληνώσεις για την υγρή και αέρια φάση επί της δεξαμενής πρέπει να κατασκευάζονται και να δοκιμάζονται σύμφωνα με τις απαιτήσεις του κεφαλαίου 7 του παρόντος κανονισμού.

Οι σωληνώσεις πρέπει να στηρίζονται κατάλληλα και να εγκαθίστανται έτσι ώστε να παρέχουν επαρκή ευκαμψία σε οποιαδήποτε μετατόπιση (βύθιση, καθίζηση) των δεξαμενών και του λοιπού εξοπλισμού, στην θερμική διαστολή ή συστολή ή στις τάσεις που μπορεί να παρουσιαστούν στο σύστημα των σωληνώσεων.

5.1.3.6 Αποφρακτικές διατάξεις έκτακτης ανάγκης

Σε όλες τις συνδέσεις των δεξαμενών με τους αγωγούς υγρής ή αέριας φάσης θα πρέπει να εγκαθίσταται κατάλληλη αποφρακτική διάταξη έκτακτης ανάγκης, όπως βαλβίδα ελέγχου υπερβολικής ροής, ή ανεπίστροφη βαλβίδα κλπ ανάλογα με την περίπτωση.

Έτσι στον αγωγό πλήρωσης πρέπει να είναι ενσωματωμένη μια βαλβίδα αντεπιστροφής σχεδιασμένη για τουλάχιστον PN 25, π.χ. κλαπέτο αντεπιστροφής.

Εξαιρούνται από την υποχρέωση εγκατάστασης αποφρακτικής διάταξης έκτακτης ανάγκης:

— οι συνδέσεις των ασφαλιστικών βαλβίδων ανακούφισης της πίεσης,

— οι ταπωμένες συνδέσεις και

— οι συνδέσεις εσωτερικής διαμέτρου μέχρι 3 mm. Σε αυτή την περίπτωση μετά την σύνδεση θα υπάρχει χειροκίνητη αποφρακτική διάταξη.

Παραδείγματα τέτοιας σύνδεσης είναι η σύνδεση περιστροφικού δείκτη στάθμης, ευθύγραμμου δείκτη στάθμης κλπ.

Όλες οι ανωτέρω αναφερόμενες βαλβίδες διακοπής έκτακτης ανάγκης πρέπει να προσαρμόζονται κατ' ευθείαν στα στόμια των δεξαμενών χωρίς να μεσολαβεί άλλη βάνα διακοπής (π.χ. χειροκίνητη).

Οι συνδέσεις αποστράγγισης για δεξαμενές χωρητικότητας εκάστης μεγαλύτερης των 9 m^3 πρέπει να εφοδιάζονται με βαλβίδα διακοπής έκτακτης ανάγκης ονομαστικής διαμέτρου μέχρι DN 50. Αυτή η βαλβίδα διακοπής έκτακτης ανάγκης πρέπει να είναι εφοδιασμένη με σωλήνωση επαρκούς μήκους η οποία καταλήγει σε δεύτερη βαλβίδα διακοπής ονομαστικής διαμέτρου μέχρι DN 25. Η πρώτη αποφρακτική διάταξη πρέπει να είναι ταχείας διακοπής (π.χ. σφαιρικός κρουνός), ενώ η δεύτερη μπορεί να είναι ρυθμιστική βαλβίδα ή σύρτης. Το μήκος της σωλήνωσης μεταξύ των βανών πρέπει να είναι τέτοιο ώστε να ελαχιστοποιείται ο κίνδυνος μιας ταυτόχρονης έμφραξης και των δύο βανών από το πάγωμα τυχόν υπάρχοντος στο υγραέριο νερού. Σωλήνωση επαρκούς μήκους πρέπει να υπάρχει και μετά την δεύτερη βαλβίδα ώστε να αποφεύγεται τυχόν εκροή κάτω από την δεξαμενή. Η δεύτερη βάνα και η σωλήνωση πρέπει να στηρίζονται σταθερά ώστε να αποτρέπεται μηχανική βλάβη ή θραύση από δυνάμεις εκτόνωσης. Και οι δύο βάνες του συστήματος αποστράγγισης πρέπει να έχουν μηχανισμό χειρισμού, ο οποίος δεν θα μπορεί εύκολα να αφαιρεθεί ή να μετακινηθεί από την κλειστή θέση παρά μόνο με σκόπιμη ενέργεια.

Η πρόσθετη σωλήνωση και η χειροκίνητη βαλβίδα της αποστράγγισης μπορεί να προσαρμόζονται κατά το χρόνο της αποστράγγισης, υπό την προϋπόθεση ότι κατά το υπόλοιπο χρονικό διάστημα η απομένουσα βαλβίδα αποστράγγισης προστατεύεται από μία βαλβίδα διακοπής έκτακτης ανάγκης (π.χ. βαλβίδα ελέγχου υπερβολικής ροής, βαλβίδα λειτουργούσα αυτόματα ή τηλεχειριζόμενη βαλβίδα) τοποθετημένη πριν από την βαλβίδα αποστράγγισης.

Για δεξαμενές χωρητικότητας εκάστης μέχρι και 9 m^3 είναι δυνατόν το στόμιο αποστράγγισης της δεξαμενής να είναι εφοδιασμένο μόνο με ειδική βαλβίδα απομόνωσης (check lock valve) η οποία επιτρέπει την ροή μόνο μετά την προσαρμογή σε αυτή ειδικής βαλβίδας εκροής. Σε τέτοια περίπτωση κατά την διαδικασία αποστράγγισης συνδέεται στην βαλβίδα απομόνωσης ειδική βαλβίδα εκροής με τμήμα σωλήνα κατάλληλου μήκους και δεύτερη βαλβίδα στο ελεύθερο άκρο του ώστε να αποφεύγεται τυχόν εκροή κάτω από την δεξαμενή.

Κατά την κανονική λειτουργία της δεξαμενής και όταν δεν γίνεται αποστράγγιση η ειδική βαλβίδα εκροής θα είναι ταπωμένη.

5.2 Εγκατάσταση των δεξαμενών υγραερίου

5.2.1 Είδη εγκατάστασης

Οι δεξαμενές αποθήκευσης υγραερίου διακρίνονται σε υπέργειες, υπόγειες, επιχωματωμένες ή ημιεπιχωματωμένες ανάλογα με τον τρόπο τοποθέτησής τους ως προς το έδαφος. Απαγορεύεται να εγκαθίστανται εντός κτιρίων, σε υπόγεια, σε ταράτσες ή εξώστες κτιρίων.

Οι υπόγειες δεξαμενές πρέπει να καλύπτονται με χώμα τουλάχιστον κατά 30 cm.

Σε κάθε περίπτωση πρέπει να εξασφαλίζεται ο ελεύθερος αερισμός των δεξαμενών.

5.2.2 Σήμανση δεξαμενών

Κάθε δεξαμενή πρέπει να φέρει ευδιάκριτη και μόνιμη σήμανση (πινακίδα) η οποία περιλαμβάνει τουλάχιστον

— το όνομα του κατασκευαστή και τον αύξοντα αριθμό κατασκευής,

— την χωρητικότητα της (ολική) σε λίτρα ή κυβικά μέτρα,

— τη μέγιστη πίεση λειτουργίας,

— την πίεση υδραυλικής δοκιμασίας,

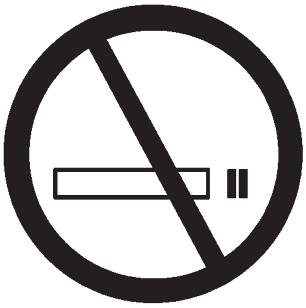
— τη σήμανση CE.

— το έτος κατασκευής.

Επιπλέον της πινακίδας της δεξαμενής, κοντά σε κάθε δεξαμενή υγραερίου ή επάνω σε αυτή θα πρέπει να υπάρχουν και τα παρακάτω:

α. Πινακίδα ενημερωτική του προϊόντος που αποθηκεύεται στην δεξαμενή, η οποία θα αναγράφει την λέξη “ΥΓΡΑΕΡΙΟ” ή αντίστοιχα “ΠΡΟΠΑΝΙΟ” (σε περίπτωση αποθήκευσης προπανίου) και την συντομογραφία “LPG”.

β. Σήμα απαγόρευσης του καπνίσματος και της χρήσης φλόγας όπως στο παράδειγμα του σχήματος 5.1.



Σχήμα 5.1

γ. Πινακίδα στην οποία θα αναγράφονται τα τηλέφωνα ανάγκης του συντηρητή της δεξαμενής, του ιδιοκτήτη της δεξαμενής και της Πυροσβεστικής Υπηρεσίας.

5.3 Αποστάσεις ασφαλείας

5.3.1 Βασικές αποστάσεις ασφαλείας

Οι δεξαμενές αποθήκευσης υγραερίου πρέπει γενικά να τηρούν τις αποστάσεις ασφαλείας του πίνακα 5.1.

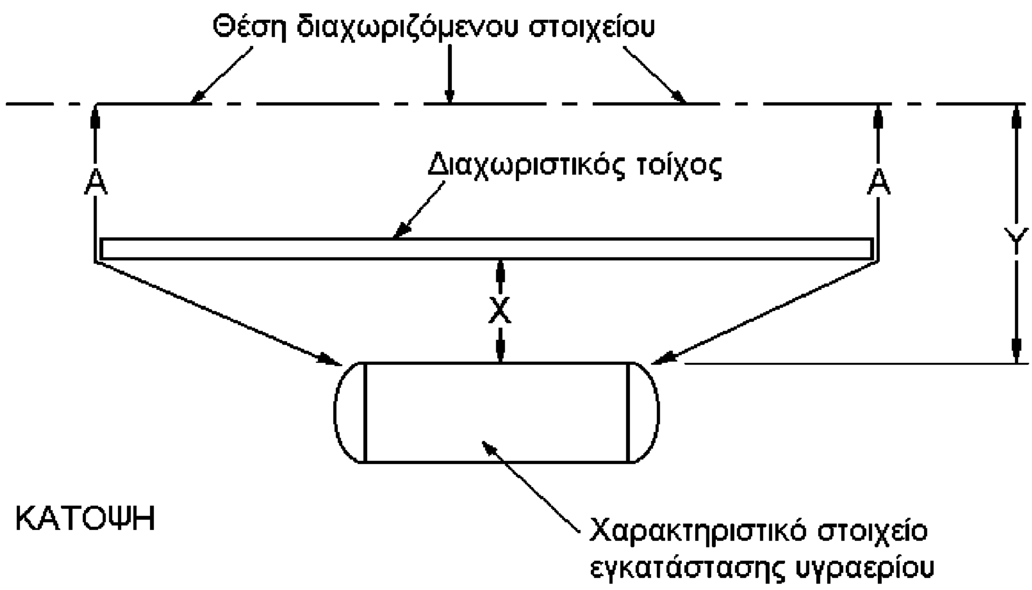
Τα σημεία μετάγγισης (πλήρωσης) των δεξαμενών καθώς και οι αντλίες και οι συμπιεστές πρέπει να τηρούν τις αποστάσεις ασφαλείας του πίνακα 5.2.

Οι δεξαμενές αποθήκευσης υγραερίου πρέπει να τηρούν από δεξαμενές υγρού οξυγόνου τις αποστάσεις ασφαλείας του πίνακα 5.3.

Οι αποστάσεις ασφαλείας οι καθοριζόμενες στους πίνακες 5.1, 5.2 και 5.3 αναφέρονται στην οριζόντια απόσταση σε κάτοψη μεταξύ των θεωρούμενων στοιχείων της εγκατάστασης. Οι αποστάσεις από κτίρια νοούνται από την οριζόντια προβολή του περιγράμματος του κτιρίου συμπεριλαμβανόμενων και των εξωστών και των εισόδων υπογείων και φωταγωγών.

5.3.2 Μείωση των αποστάσεων ασφαλείας

5.3.2.1 Οι αποστάσεις ασφαλείας οι οποίες καθορίζονται στους πίνακες 5.1, 5.2 και 5.3 είναι δυνατόν να μειωθούν με την παρεμβολή διαχωριστικού τοίχου. Κατ' εξαίρεση οι αποστάσεις μεταξύ των δεξαμενών υγραερίου της εγκατάστασης οι καθοριζόμενες στον πίνακα 5.1 δεν επιτρέπεται να μειωθούν με την παρεμβολή διαχωριστικού τοίχου.



Εικόνα 5.1 Καθορισμός μήκους διαχωριστικού τοίχου

Πίνακας 5.1 Αποστάσεις ασφαλείας Α δεξαμενών υγραερίου υπό πίεση

μεταξύ των παρειών υπέργειων δεξαμενών υγραερίου	A=0,75 d, όπου d η διάμετρος της μεγαλύτερης δεξαμενής, αλλά τουλάχιστον 1 m.				
μεταξύ παρειών υπέργειας και υπόγειας δεξαμενής υγραερίου	2 m				
μεταξύ παρειών υπόγειων δεξαμενών υγραερίου	1 m				
μεταξύ παρειάς υπέργειας και στομίου εξόδου βαλβίδας ασφαλείας υπόγειας δεξαμενής	5 m				
	χωρητικότητα		απόσταση ασφαλείας		
	χωρητικότητα V της μεγαλύτερης δεξαμενής στην ομάδα.	μέγιστη χωρητικότητα της ομάδας	υπέργειες δεξαμενές	υπόγειες δεξαμενές	επιχωματωμένες δεξαμενές
από μονάδες παραγωγής ή επεξεργασίας, εργαστήρια, συνεργεία, κτίρια (κατοικίες κλπ), εσωτερικούς δρόμους με πυκνή κυκλοφορία μη ελεγχόμενη, όρια ιδιοκτησίας, σταθερές πηγές εναύσεως, ανοίγματα προς υπόγειους χώρους (1).	(m^3)	(m^3)	(m)	(m)	(m)
	V ≤ 0,5	1,5	1,5	1,5	1,5
	0,5 < V ≤ 2,5	5	3	3	3
	2,5 < V ≤ 9	27	7,5	3	3
	9 < V ≤ 100	100	15	3	5
από το κέλυφος της δεξαμενής βυτιοφόρου οχήματος (ή βαγονιού) σταθμευμένου για τη μετάγγιση υγραερίου ή υγρού καυσίμου στη δεξαμενή (2).	V ≤ 9	27	3	3	3
	9 < V ≤ 100	100	5	3	3
από λεκάνη ασφαλείας αποθήκης εύφλεκτων υγρών στην ίδια εγκατάσταση.	20 m όταν η μία δεξαμενή είναι υπόγεια: 10 m				
	χωρητικότητα V της μεγαλύτερης δεξαμενής (m^3)	υπέργειες	υπόγειες	επιχωματωμένες	
από σταθερές αντλίες πυρόσβεσης.	V ≤ 70	10 m	5 m	5 m	
	70 < V ≤ 100	15 m (4)	5 m	5 m	
από κενές ή πλήρεις φιάλες συνδεδεμένες ή μη (3)	V ≤ 70	5 m	3 m	3 m	
	70 < V ≤ 100	7 m	3 m	3 m	

(1) Στα ανοίγματα προς υπόγειους χώρους δεν περιλαμβάνονται στόμια αποχέτευσης που είναι εφοδιασμένα με υδατοπαγίδες (σιφόνια τύπου U) καθώς επίσης και φρεάτια με στεγανά καλύμματα.

(2) Η απόσταση μεταξύ της δεξαμενής υγραερίου και του κελύφους της δεξαμενής του βυτιοφόρου οχήματος κατά την πλήρωση ισχύει είτε όταν αυτό βρίσκεται σταθμευμένο επί του δρόμου (εκτός ιδιοκτησίας) είτε όταν βρίσκεται μέσα στην ιδιοκτησία στην οποία ανήκει η εγκατάσταση υγραερίου. Η εν λόγω απόσταση είναι δυνατόν να μειωθεί με την παρεμβολή διαχωριστικού τοίχου (εντός ιδιοκτησίας). Σε αυτή την περίπτωση το ύψος του διαχωριστικού τοίχου καθορίζεται από το ύψος της σταθερής δεξαμενής της εγκατάστασης.

(3) Εξαιρούνται φιάλες συνδεδεμένες στη δεξαμενή για την αύξηση της πίεσης της δεξαμενής

(4) Αν το αντλιοστάσιο προστατεύεται επαρκώς έναντι ακτινοβολίας από πυρκαγιά η απόσταση μειώνεται στα 10 m

Πίνακας 5.2 Αποστάσεις ασφαλείας Α μεταξύ στοιχείων της εγκατάστασης

	Μονάδες παραγωγής ή επεξεργασίας, εργαστήρια, συνεργεία, κτίρια, εσωτερικοί δρόμοι με πυκνή κυκλοφορία μη ελεγχόμενη, όρια ιδιοκτησίας, σταθερές πηγές εναύσεως.			
	Χωρητικότητα της μεγαλύτερης δεξαμενής στην ομάδα.	υπέργειες δεξαμενές	υπόγειες δεξαμενές	επιχωμα-τωμένες
	(m^3)	(m)	(m)	(m)
Από σημεία μετάγγισης υγραερίου ευρισκόμενα επί της δεξαμενής ή σε απόσταση μικρότερη ή ίση με 4 m από το κέλυφος της δεξαμενής συναρτήσει της χωρητικότητας της μεγαλύτερης δεξαμενής της ομάδας	V ≤ 0,5	1,5	1,5	1,5
	0,5 < V ≤ 2,5	3	3	3
	2,5 < V ≤ 9	7,5	3	3
	9 < V ≤ 100	15	3	5
Από σημεία μετάγγισης υγραερίου ευρισκόμενα σε απόσταση μεγαλύτερη από 4 m από το κέλυφος της δεξαμενής.	Ανεξάρτητα από τη χωρητικότητα των δεξαμενών	3 m	3 m	3 m
από αντλίες και συμπιεστές διακίνησης υγραερίου συναρτήσει της συνολικής αποθηκευόμενης ποσότητας υγραερίου V	V ≤ 5 m^3	3 m		
	5 < V ≤ 100 m^3	7,5 m		

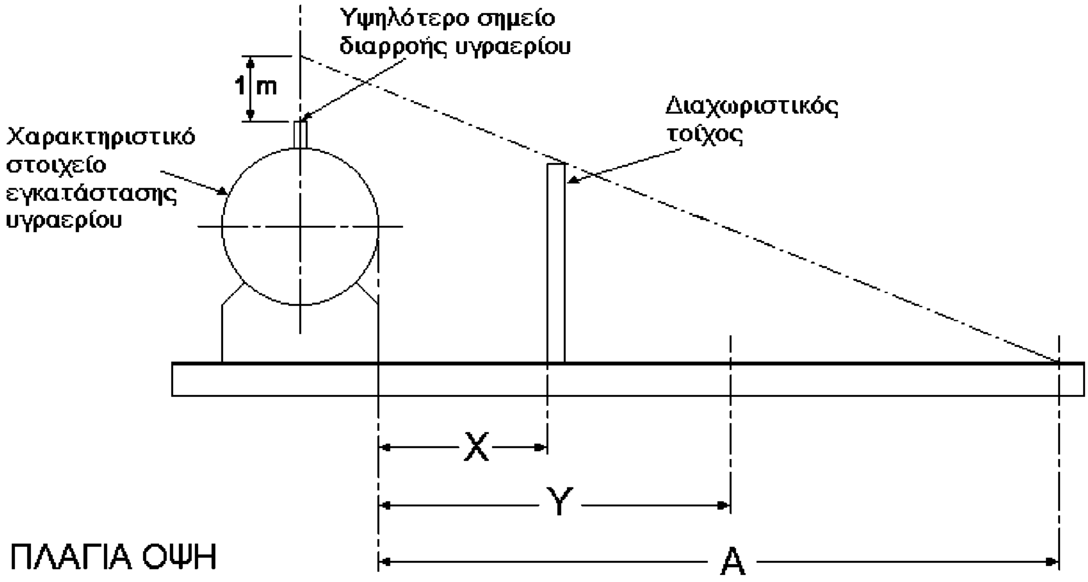
Πίνακας 5.3 Αποστάσεις ασφαλείας δεξαμενών υγραερίου από δεξαμενές οξυγόνου

συνολική χωρητικότητα V δεξαμενής υγραερίου	Χωρητικότητα δεξαμενής οξυγόνου	απόσταση ασφαλείας Α (m)	
m^3	m^3	υπέργειες δεξαμενές	υπόγειες και επιχωματωμένες
V ≤ 2,5	μέχρι και 125000 Λίτρα	6	3
2,5 < V ≤ 9		7,5	4
9 < V ≤ 100		15	7,5
V ≤ 5	πάνω από 125000 λίτρα	30	15
5 < V ≤ 100		45	22,5

Οι διαστάσεις του διαχωριστικού τοίχου υπολογίζονται όπως παρακάτω:

— Το μήκος του διαχωριστικού τοίχου, εικόνα 5.1, θα είναι τέτοιο, ώστε η απόσταση μεταξύ των δύο διαχωριζόμενων στοιχείων ακολουθώντας τον συντομότερο δρόμο παρακαμπτήριο του διαχωριστικού τοίχου να είναι ίση με την απόσταση ασφαλείας Α, όπως αυτή καθορίζεται στους αντίστοιχους πίνακες 5.1, 5.2, 5.3 ή 5.5.

— Το ύψος του διαχωριστικού τοίχου, εικόνα 5.2, καθορίζεται ανάλογα με τη θέση του, χαράσσοντας μια ευθεία με αφετηρία 1 m επάνω από το υψηλότερο σημείο πιθανής διαρροής του χαρακτηριστικού στοιχείου της εγκατάστασης υγραερίου και κατάληξη επί του εδάφους σε οριζόντια απόσταση ίση με την απόσταση ασφαλείας Α για το διαχωριζόμενο στοιχείο, όπως αυτή καθορίζεται στους αντίστοιχους πίνακες 5.1, 5.2, 5.3 ή 5.5.



Εικόνα 5.2 Καθορισμός ύψους διαχωριστικού τοίχου

Ο διαχωριστικός τοίχος επιτρέπεται να εγκαθίσταται σε ελάχιστη απόσταση Χ από δεξαμενή, εξαεριωτή, αντλία ή συμπιεστή υγραερίου η οποία λαμβάνεται από τον πίνακα 5.4. Αντίστοιχα το άλλο στοιχείο της εγκατάστασης επιτρέπεται να εγκαθίσταται σε ελάχιστη απόσταση Υ από δεξαμενή, εξαεριωτή, αντλία ή συμπιεστή υγραερίου, η οποία λαμβάνεται από τον πίνακα 5.4.

Ο διαχωριστικός τοίχος μπορεί να συμπίπτει με το όριο ιδιοκτησίας. Σε τέτοια περίπτωση η απόσταση η απόσταση Χ είναι ίση με την απόσταση Υ, η οποία δίνεται στον πίνακα 5.4.

Πίνακας 5.4 Ελάχιστες αποστάσεις διαχωριστικών τοίχων

στοιχείο εγκατάστασης υγραερίου	απόσταση Χ (m)	απόσταση Υ (m)
δεξαμενές υγραερίου	1	2
εξαεριωτές υγραερίου	0,5	2
αντλίες και συμπιεστές υγραερίου	0,5	2

Ο διαχωριστικός τοίχος μπορεί να αποτελεί μέρος κτιρίου, ευρισκόμενου μέσα στην ίδια ιδιοκτησία, με την προϋπόθεση ότι:

α. Ο διαχωριστικός τοίχος ή η επιφάνεια του τοίχου του κτιρίου που καθορίζεται ως διαχωριστικός τοίχος είναι κατασκευασμένος από άκαυστο δομικό υλικό, δεν είναι πορώδης και δεν φέρει κανενός είδους άνοιγμα (π.χ. πόρτα, παράθυρο κλπ).

β. Το ύψος του διαχωριστικού τοίχου είναι ίσο με την κατακόρυφη απόσταση μεταξύ της επιφάνειας του εδάφους και του υψηλότερου σημείου πιθανής διαρροής του στοιχείου της εγκατάστασης υγραερίου προσαυξημένης κατά 1 m (σχήμα 5.2).
γ. Το μήκος του διαχωριστικού τοίχου είναι τέτοιο ώστε η οριζόντια απόσταση μεταξύ του στοιχείου της εγκατάστασης υγραερίου και των δύο άκρων του τοίχου είναι ίση με την απόσταση ασφαλείας Α, η οποία δίδεται στους πίνακες 5.1, 5.2 και 5.3 και 5.5.

5.3.2.2 Για τις δεξαμενές υγραερίου επιτρέπονται σε κάθε περίπτωση μόνο δύο διαχωριστικοί τοίχοι, τοποθετούμενοι είτε απέναντι είτε συνεχόμενοι υπό γωνία μεταξύ τους, ώστε να επιτυγχάνεται επαρκής αερισμός της περιοχής εγκατάστασης.

5.3.2.3 Για σημεία μετάγγισης υγραερίου (σημεία πλήρωσης) ευρισκόμενα σε απόσταση μεγαλύτερη από 4 m από το κέλυφος της δεξαμενής οι αποστάσεις Χ και Υ των σχημάτων 5.1 και 5.2 μπορούν να είναι το λιγότερο Χ= 0,3 m και Υ= 1 m.

5.4 Γενικά προστατευτικά μέτρα

5.4.1 Περιορισμοί στην εγκατάσταση

Απαγορεύεται να εγκαθίσταται δεξαμενή υγραερίου μέσα σε λεκάνη ασφαλείας η οποία περιβάλλει δεξαμενή (ή δεξαμενές) με εύφλεκτο υγρό ή υγρό οξυγόνο.

Απαγορεύεται να εγκαθίσταται δεξαμενή υγραερίου μέσα σε περιφραγμένη από τοίχους περιοχή όπου υπάρχει κάποια μόνιμη πηγή θερμότητας (π.χ. αγωγοί ατμού) ή όπου υπάρχει θερμαινόμενη δεξαμενή (π.χ. δεξαμενή μαζούτ). Γενικά η θέση των δεξαμενών πρέπει να είναι τέτοια, ώστε να εξασφαλίζεται ότι σε καμμία περίπτωση η θερμοκρασία του περιεχόμενου της δεξαμενής δεν θα υπερβεί τους 50°C.

Απαγορεύεται να εγκαθίσταται δεξαμενή υγραερίου σε απόσταση μικρότερη από 6 m από δεξαμενή η οποία περιέχει εύφλεκτο υγρό με σημείο φλόγας (flash point) κάτω των 65°C.

Απαγορεύεται να εγκαθίσταται οι δεξαμενές υγραερίου μία πάνω στην άλλη.

Οι υπέργειες κυλινδρικές δεξαμενές πρέπει πάντοτε να διατάσσονται παράλληλα.

5.4.2 Απαιτήσεις για τους τόπους εγκατάστασης

5.4.2.1 Το έδαφος κάτω από τις δεξαμενές πρέπει να είναι συμπαγές και συνεχές και να έχει σχετική κλίση ώστε:
α. να εμποδίζει την συσσώρευση οποιουδήποτε υγρού κάτω από αυτές και
β. να εξασφαλίζει την ροή μακριά από τις δεξαμενές και τις οποιεσδήποτε επικίνδυνες περιοχές.

Σημείωση 1: Όταν όλες οι συνδέσεις της δεξαμενής είναι συγκεντρωμένες σε ένα άκρο, τα παραπάνω απαιτούνται μόνο κάτω από τις συνδέσεις.

Σημείωση 2: Πρέπει να προβλεφθεί η απομάκρυνση (αποχέτευση) του νερού ψύξης που χρησιμοποιείται σε περίπτωση πυρκαγιάς από τις δεξαμενές και άλλες σημαντικές περιοχές.

5.4.2.2 Διαχωριστικά κράσπεδα, χαμηλά για να αποτραπούν παγιδεύσεις υγραερίου, με μέγιστο ύψος περίπου 0,6 m, συνιστώνται για να εμποδιστεί τυχόν διαρροή να προσεγγίσει επικίνδυνες περιοχές.

Η διάταξη των εν λόγω κρασπέδων θα πρέπει να είναι τέτοια ώστε να μην είναι δυνατή η συγκέντρωση υγραερίου κάτω από την δεξαμενή (§ 5.4.2.3)

5.4.2.3 Για να αποφευχθεί ο σχηματισμός θυλάκων αερίου που θα επηρεάζουν την ασφάλεια των δεξαμενών, η περιοχή των δεξαμενών αποθήκευσης υγραερίου πρέπει να είναι ελεύθερη από λάκκους και εσοχές, εκτός εάν προορίζονται για την περισυλλογή τυχόν διαρροής, οπότε πρέπει να προβλέπεται κατάλληλη διάταξη για την ασφαλή απομάκρυνση του συσσωρευμένου υγραερίου.

5.4.2.4 Απαγορεύεται η κατασκευή λεκανών ασφαλείας γύρω από δεξαμενές αποθήκευσης υγραερίου.

5.4.3 Προστασία έναντι επεμβάσεων αναρμόδιων

5.4.3.1 Προς αποφυγή παραβιάσεων ή εισόδου αναρμόδιων προσώπων, η περιοχή που περιλαμβάνει δεξαμενές και αντλητικό εξοπλισμό πρέπει να περιφράσσεται με βιομηχανικού τύπου συρματόπλεγμα ή άλλο αντίστοιχο υλικό ύψους τουλάχιστον 2 m σε απόσταση τουλάχιστον 1,5 m από την εγκατάσταση (δεξαμενές - αντλίες), εκτός εάν

— η περίφραξη (ή μέρος αυτής) συμπίπτει με το όριο ιδιοκτησίας της εγκατάστασης, οπότε πρέπει να τηρούνται οι αποστάσεις των πινάκων 5.1 και 5.2 (§ 5.3.1) και να διαμορφώνεται η περίφραξη σύμφωνα με την § 5.4.3.2 είτε

— η εν λόγω περιοχή περιέχεται μέσα σε μια ευρύτερη περιφραγμένη περιοχή ή είναι με άλλο τρόπο προστατευμένη από την ανεξέλεγκτη προσπέλαση ατόμων.

Για εγκαταστάσεις με δεξαμενές χωρητικότητας εκάστης άνω των 9 m^3 ή συνολικής χωρητικότητας άνω των 27 m^3 οι περιφράξεις πρέπει να έχουν τουλάχιστον δύο εξόδους μη παρακείμενες. Οι πόρτες πρέπει να ανοίγουν προς τα έξω, να μην ασφαλίζονται αυτόματα και να εξασφαλίζουν εύκολη έξοδο σε περίπτωση κινδύνου.

5.4.3.2 Το τμήμα της περίφραξης της § 5.4.3.1 το οποίο συμπίπτει με το όριο της ιδιοκτησίας, πρέπει να αποτελείται από τοιχίο από σκυρόδεμα ύψους 0,50 m περίπου και από εκεί και πάνω από συρματόπλεγμα ή άλλο αντίστοιχο υλικό βιομηχανικού τύπου. Το συνολικό ύψος της περίφραξης αυτής πρέπει να είναι 2 m.

Το υπόλοιπο τμήμα της περίφραξης θα αποτελείται μόνο από συρματόπλεγμα βιομηχανικού τύπου ή άλλο αντίστοιχο υλικό.

5.4.3.3 Δεν απαιτείται η τήρηση των απαιτήσεων των § 5.4.3.1 και 5.4.3.2 σε δεξαμενές χωρητικότητας εκάστης μέχρι και 9 m^3, οι οποίες είναι εξοπλισμένες με κατάλληλα μέσα, ώστε οι βαλβίδες και τα εξαρτήματα των δεξαμενών να μην είναι προσιτά σε αναρμόδια πρόσωπα (πχ. με κατάλληλο κάλυμμα που να ανοιγοκλείνει και να ασφαλίζει στην κλειστή του θέση).

5.4.4 Προστασία έναντι οχημάτων

5.4.4.1 Εάν υπάρχει πιθανότητα να προκληθούν ζημίες σε εγκαταστάσεις υγραερίου από κυκλοφορία οχημάτων, τότε πρέπει να λαμβάνονται προληπτικά μέτρα για την αποφυγή τους. Εάν χρησιμοποιηθεί κράσπεδο για τον σκοπό αυτό, πρέπει να έχει ύψος περίπου 0,35 m και να μην είναι συνεχές. Οποιοσδήποτε τοίχος με ύψος μεγαλύτερο των 0,35 m, εκτός των διαχωριστικών τοίχων και των διαχωριστικών κρασπέδων (§ 5.4.2.3.) πρέπει να φέρει κατάλληλα ανοίγματα άνω του ύψους των 0,35 m τα οποία θα παρέχουν επαρκή αερισμό.

5.4.4.2 Επάνω από υπόγειες δεξαμενές και σε επιφάνεια που καθορίζεται από τις αποστάσεις ασφαλείας του πίνακα 5.1 (§ 5.3.1) για δρόμους με πυκνή κυκλοφορία μη ελεγχόμενη, απαγορεύεται κάθε διέλευση και στάθμευση οχημάτων. Επίσης, όπου αυτό θεωρείται αναγκαίο, θα πρέπει να λαμβάνεται μέριμνα (φυσικά εμπόδια) για την αποφυγή διέλευσης πάνω από την ανωτέρω επιφάνεια, λόγω εκτροπής των οχημάτων που κινούνται κοντά σε αυτή.

5.4.5 Στήριξη δεξαμενών

5.4.5.1 Οι δεξαμενές πρέπει να έχουν μεταλλικά πόδια στήριξης ύψους μέχρι 500 mm.

5.4.5.2 Οι δεξαμενές πρέπει να εδράζονται σε βάσεις από σκυρόδεμα ή μορφοχάλυβα. Οι βάσεις αυτές πρέπει να είναι πυράντοχης κατασκευής τουλάχιστον δύο ωρών.

5.4.5.3 Οι βάσεις πρέπει να επιτρέπουν μετακίνηση της δεξαμενής λόγω θερμοκρασιακών μεταβολών.

5.4.5.4 Για οριζόντιες δεξαμενές χωρητικότητας εκάστης άνω των 5 m^3, όταν χρησιμοποιούνται βάσεις ως μέρος της έδρασης της δεξαμενής πρέπει να εξασφαλίζεται η πάκτωση της δεξαμενής στο ένα άκρο, ενώ το άλλο να μπορεί να μετακινηθεί.

Το πακτωμένο άκρο πρέπει να είναι εκείνο στο οποίο προσαρτώνται οι κύριοι αγωγοί υγρής και αέριας φάσης.

Τα στηρίγματα για οριζόντιες δεξαμενές πρέπει να είναι δύο και να διατάσσονται έτσι ώστε να δίνουν τις ελάχιστες ροπές και κάμψεις στο κέλυφος της δεξαμενής.

5.4.5.5 Οι βάσεις των δεξαμενών πρέπει να σχεδιάζονται ώστε να εμποδίζουν οποιαδήποτε συγκέντρωση νερού ή να την αποχετεύουν.

5.4.5.6 Η δεξαμενή πρέπει να είναι ασφαλώς αγκυρωμένη ή ερματωμένη, ή να έχει βάση επαρκούς ύψους, ώστε να αποτρέπεται επίπλευσή της λόγω πλημμύρας.

5.4.6 Εγκατάσταση υπόγειων δεξαμενών

5.4.6.1 Κάθε υπόγεια δεξαμενή πρέπει να έχει μελετηθεί ώστε να αντέχει εκτός από τις εσωτερικές καταπονήσεις και σε εξωτερικές όπως:

— πίεση από το έδαφος και το υλικό επιχωμάτωσης,

— υδροστατική πίεση (λόγω πλημμυρισμένου εδάφους)

— επίδραση γειτονικών δεξαμενών,

— τριβές με το υλικό επιχωμάτωσης λόγω διαστολών της δεξαμενής και αλλοίωσης της αντιδιαβρωτικής προστασίας,

— διαφορά καθίζησης στις βάσεις.

5.4.6.2 Η επιφάνεια της δεξαμενής πρέπει πρώτα να καθαρισθεί με αμμοβολή ή χημική επεξεργασία και κατόπιν, πριν τοποθετηθεί υπόγεια, να επικαλυφθεί με προστατευτικό επίστρωμα ανθεκτικό σε συνθήκες διάβρωσης από το έδαφος.

Η αντιδιαβρωτική προστασία πρέπει να καλύπτει και τις θηλιές ανάρτησης της δεξαμενής καθώς και το φρεάτιό της.

Για την αντιδιαβρωτική προστασία συνιστώνται

— ασφαλτικό εξωτερικό περίβλημα,

— εξωτερική επίστρωση από συνθετικό υλικό ή

— ασφαλτικό περίβλημα σε συνδυασμό με καθοδική προστασία.

Να εφαρμόζεται καθοδική προστασία της δεξαμενής για αποφυγή διάβρωσης κατόπιν ειδικής μελέτης, όπου είναι απαραίτητο (πολύ διαβρωτικές συνθήκες λόγω στάβλων, λυμάτων κλπ).

Κάθε άλλη μέθοδος προστασίας έναντι διάβρωσης η οποία ικανοποιεί τις απαιτήσεις της Οδηγίας 97/23/ΕΚ είναι αποδεκτή.

5.4.6.3 Οι υπόγειες δεξαμενές φέρουν όλα τα απαραίτητα εξαρτήματα λειτουργίας που απαιτούνται και στην περίπτωση των υπέργειων δεξαμενών. Η θέση των εξαρτημάτων λειτουργίας θα πρέπει να είναι τέτοια ώστε να μην επηρεάζεται η λειτουργία τους από το υλικό επιχωμάτωσης.

5.4.6.4 Πριν η δεξαμενή τοποθετηθεί στην τελική της θέση, πρέπει να ελεγχθεί η αντιδιαβρωτική προστασία και να επιδιορθωθούν πιθανές βλάβες.

Τα ασφαλτικά περιβλήματα συνιστάται να δοκιμάζονται με τάση τουλάχιστον 20.000 V, ενώ οι επιστρώσεις με συνθετικό υλικό με τάση 1.000 V για κάθε 0,1 mm πάχους.

5.4.6.5 Το μέγεθος της εκσκαφής πρέπει να είναι αρκετό για να επιτρέψει άνετη εγκατάσταση της υπόγειας δεξαμενής. Το όρυγμα πρέπει να είναι αρκετά μεγάλο, ώστε να αφήνει ένα καθαρό άνοιγμα τουλάχιστον 0,5 m μεταξύ του κελύφους της δεξαμενής και των τοιχωμάτων του πριν την επιχωμάτωση.

Κατά το κατέβασμα της δεξαμενής στην θέση της, πρέπει να λαμβάνεται μέριμνα να αποφευχθούν ζημιές στο προστατευτικό της επίστρωμα.

5.4.6.6 Οι υπόγειες δεξαμενές πρέπει να εδράζονται σε βάσεις από σκυρόδεμα.

Η δεξαμενή πρέπει να εξασφαλίζεται έναντι εξώθησης προς τα επάνω από επιφανειακά νερά με αγκύρωση στη βάση, αν κριθεί ότι υφίσταται σχετικός κίνδυνος π.χ. λόγω πλημμύρων.

Η δεξαμενή πρέπει να περιβάλλεται ολόπλευρα από ένα στρώμα άμμου τουλάχιστον 20 cm. Το υλικό επιχωμάτωσης πρέπει να είναι αδρανές και δεν πρέπει να περιέχει μεγάλες πέτρες ή άλλα υλικά που προκαλούν εκδορές. Συνιστάται άμμος ποταμού ή άμμος λατομείου με μέγεθος κόκκων 3 mm. Απαγορεύεται η χρησιμοποίηση άμμου θαλάσσης. Επάνω από την κορυφή της δεξαμενής πρέπει να υπάρχει κάλυψη περίπου 50 cm. Όπου δεν χρησιμοποιούνται λάκκοι κτισμένοι (πλευρικά) με σκυρόδεμα ή πλινθοδομή, πρέπει να λαμβάνεται επαρκής μέριμνα ώστε να αποφευχθεί η διασκόρπιση του υλικού επιχωμάτωσης.

5.4.6.7 Όλες οι συνδέσεις σωληνώσεων οι οποίες καλύπτονται από το υλικό επιχωμάτωσης πρέπει να γίνονται με συγκόλληση.

5.4.7 Εγκατάσταση επιχωματωμένων δεξαμενών

5.4.7.1 Οι παρακάτω απαιτήσεις αφορούν την εγκατάσταση τόσο των επιχωματωμένων δεξαμενών, όσο και των ημιεπιχωματωμένων, όσον αφορά στο τμήμα τους που καλύπτεται με υλικό επιχωμάτωσης.

5.4.7.2 Η δεξαμενή που θα επιχωματωθεί πρέπει να έχει μελετηθεί ώστε να αντέχει εκτός από τις εσωτερικές καταπονήσεις και σε εξωτερικές όπως:

α) πίεση από το έδαφος και το υλικό επιχωμάτωσης,

β) επίδραση γειτονικών δεξαμενών,

γ) τριβές με το υλικό επιχωμάτωσης λόγω διαστολών της δεξαμενής και αλλοίωσης της αντιδιαβρωτικής προστασίας,

δ) διαφορά καθίζησης στις βάσεις.

5.4.7.3 Αν τμήμα ημιεπιχωματωμένης δεξαμενής (π.χ. κάλυμμα όπου υπάρχουν συνδέσεις με σωληνώσεις) δεν είναι καλυμμένο από το υλικό επιχωμάτωσης, τότε για το ακάλυπτο τμήμα ισχύουν οι αποστάσεις ασφαλείας για υπέργειες δεξαμενές.

5.4.7.4 Οι επιχωματωμένες δεξαμενές φέρουν επίσης όλα τα απαραίτητα εξαρτήματα λειτουργίας τα οποία απαιτούνται και στην περίπτωση των υπέργειων δεξαμενών. Η θέση των εξαρτημάτων λειτουργίας θα πρέπει να είναι τέτοια ώστε να μην επηρεάζεται η λειτουργία τους από το υλικό επιχωμάτωσης.

5.4.7.5 Όλες οι συνδέσεις σωληνώσεων οι οποίες καλύπτονται από το υλικό επιχωμάτωσης πρέπει να γίνονται με συγκόλληση.

5.4.7.6 Η επιχωμάτωση πρέπει να γίνεται όπως για τις υπόγειες δεξαμενές.

5.4.7.7 Οι δεξαμενές πρέπει να προστατεύονται έναντι διάβρωσης όπως και οι υπόγειες δεξαμενές.

5.5 Αντλίες, συμπιεστές και μετρητές

5.5.1 Αντλίες

5.5.1.1 Οι αντλίες πρέπει να είναι κατάλληλες για το είδος του υγραερίου και τη μέγιστη πίεση κατάθλιψης την οποία θα υφίστανται κατά την λειτουργία.

5.5.1.2 Οι αντλίες θετικής εκτόπισης πρέπει να έχουν προστασία τύπου παράκαμψης (by pass) ή άλλου κατάλληλου τύπου έναντι υπερπίεσης, η οποία θα εκτονώνεται στην αναρρόφηση της αντλίας ή σε άλλη ασφαλή θέση (π.χ. στην αέρια φάση της δεξαμενής).

5.5.1.3 Οι αντλίες υγραερίου πρέπει να εγκαθίστανται επί του εδάφους σε ελεύθερο χώρο στην ίδια ή λίγο υψηλότερη (μέχρι 1,20 m) στάθμη από το περιβάλλον έδαφος κατά τέτοιο τρόπο, ώστε να ικανοποιούνται οι αποστάσεις ασφαλείας του πίνακα 5.2.

5.5.1.4 Αντλίες δεν πρέπει να εγκαθίστανται μέσα σε κτίριο εκτός εάν το κτίριο χρησιμοποιείται αποκλειστικά για διανομή ή διακίνηση υγραερίου. Τέτοια κτίρια πρέπει να ικανοποιούν τους παρακάτω όρους:

α. Να κατασκευάζονται από άκαυστα υλικά με δείκτη πυραντίστασης τουλάχιστον 2 ωρών (§14, Π. Δ. 71/88, ΦΕΚ 32/Α/17.2.88).

β. Το δάπεδο να είναι οριζόντιο, συμπαγές, επίπεδο, στην ίδια ή λίγο υψηλότερη (μέχρι 1,20 m) στάθμη από το περιβάλλον έδαφος.

γ. Να μην επικοινωνούν με το εσωτερικό άλλου κτιρίου.

δ. Να μην έχουν άλλο χώρο υποκείμενο ή υπερκείμενο οποιασδήποτε χρήσης (είτε επικοινωνούν απ' ευθείας με αυτόν είτε όχι).

ε. Να διαθέτουν μόνιμα ανοίγματα αερισμού πλησίον της στάθμης του δαπέδου και της οροφής, κατά προτίμηση σε δύο απέναντι τοίχους και συνολικής επιφάνειας ίσης τουλάχιστον με το 5% της επιφάνειας των παράπλευρων τοίχων και της στέγης.

ς. Να διαθέτουν μία τουλάχιστον πόρτα η οποία θα ανοίγει προς τα έξω που να παρέχει ανά πάσα στιγμή εύκολη διαφυγή από μέσα.

Σε τέτοια περίπτωση οικίσκων η απόσταση ασφαλείας από τις αντλίες υγραερίου η οποία δίνεται στον πίνακα 5.2 θα πρέπει να μετράται διαμέσου των ανοιγμάτων.

5.5.2 Συμπιεστές

5.5.2.1 Οι συμπιεστές πρέπει να είναι κατάλληλοι για το είδος του υγραερίου και τη μέγιστη πίεση κατάθλιψης που υφίστανται κατά την λειτουργία.

5.5.2.2 Οι συμπιεστές θετικής εκτόπισης πρέπει να εξοπλίζονται με βαλβίδες ανακούφισης της πίεσης στην πλευρά της κατάθλιψης.

5.5.2.3 Οι συμπιεστές υγραερίου πρέπει να εγκαθίστανται επί του εδάφους σε ελεύθερο χώρο στην ίδια ή λίγο υψηλότερη (μέχρι 1,20 m) στάθμη από το περιβάλλον έδαφος κατά τέτοιο τρόπο ώστε να ικανοποιούνται οι αποστάσεις ασφαλείας του πίνακα 5.2.

5.5.2.4 Συμπιεστές δεν πρέπει να εγκαθίστανται μέσα σε κτίριο, εκτός εάν το κτίριο χρησιμοποιείται αποκλειστικά για διακίνηση ή διανομή υγραερίου. Τέτοια κτίρια πρέπει να ικανοποιούν τους όρους της παραγράφου 5.5.1.4.
Σε τέτοια περίπτωση οικίσκων η απόσταση ασφαλείας από τους συμπιεστές υγραερίου που δίδεται στον πίνακα 5.2. θα πρέπει να μετράται διαμέσου των ανοιγμάτων.

5.5.3 Μετρητές

Οι μετρητές πρέπει να είναι κατάλληλοι για το είδος του υγραερίου και τη μέγιστη πίεση λειτουργίας.

5.5.4 Προστασία

Οι αντλίες, οι συμπιεστές και οι μετρητές πρέπει να προστατεύονται έναντι τυχαίων ζημιών με κατάλληλη επιλογή της θέσης και του είδους προστασίας των.

5.6 Εξαεριωτές

5.6.1 Γενικά

5.6.1.1 Οι εξαεριωτές μπορούν να θερμαίνονται με ατμό χαμηλής πίεσης, με θερμό νερό, με ηλεκτρισμό ή με απ' ευθείας καύση υγραερίου.

Πρέπει να είναι επαρκούς δυναμικότητας για τη μέγιστη παροχή την οποία απαιτεί η εγκατάσταση.

Πρέπει να λαμβάνονται προφυλάξεις έναντι της συγκέντρωσης συμπυκνώματος στον αγωγό εξόδου της αέριας φάσης του υγραερίου. Γι αυτό το λόγο μπορεί να απαιτείται η μόνωση ή και η κατά μήκος θέρμανση του αγωγού της αέριας φάσης του υγραερίου με πρόβλεψη θυλάκων συμπυκνωμάτων ικανών να δεχθούν την ποσότητα η οποία είναι ενδεχόμενο να συμπυκνωθεί κατά την παύση λειτουργίας της εγκατάστασης.

Σε περίπτωση εγκατάστασης εξαεριωτών θερμαινόμενων με ζεστό νερό, πρέπει κατά το χειμώνα να προστίθεται αντιπηκτικό στο νερό για να αποφευχθεί το πάγωμα.

5.6.1.2 Τα συστήματα εξαεριωτών πρέπει να εφοδιάζονται με διατάξεις ασφαλούς απομάκρυνσης βαρέων προϊόντων, τα οποία ενδεχομένως συγκεντρώνονται στην πλευρά του υγραερίου στο σύστημα. Το παραπάνω σύστημα αποστράγγισης θα αποτελείται από:

— σφαιρικό κρουνό τοποθετημένο επί του στομίου αποστράγγισης του εξαεριωτή,

— χαλύβδινο αγωγό επαρκούς μήκους,

— αποφρακτική διάταξη (σφαιρικό κρουνό ή βαλβίδα ή σύρτη).

Οι αποφρακτικές διατάξεις και ο αγωγός πρέπει να έχουν ονομαστική διάμετρο μικρότερη ή ίση με DN 20.

Το τελικό σημείο εκκένωσης πρέπει να βρίσκεται σε ανοικτό, ελεύθερο χώρο (στην ατμόσφαιρα) μακριά (τουλάχιστον 3,0 m) από πηγές εναύσεως ή ανοίγματα προς υπόγειους χώρους.

5.6.1.3 Οι εξαεριωτές υγραερίου πρέπει να εγκαθίστανται σε κατάλληλη βάση επί του εδάφους σε ελεύθερο χώρο, στην ίδια ή λίγο υψηλότερη (μέχρι 1,20 m) στάθμη από το περιβάλλον έδαφος, κατά τέτοιο τρόπο, ώστε να ικανοποιούνται οι αποστάσεις ασφαλείας οι οποίες δίνονται στον πίνακα 5.5. από δεξαμενές υγραερίου ή άλλα στοιχεία της εγκατάστασης.

Οι αποστάσεις οι καθοριζόμενες στον πίνακα 5.5 αναφέρονται στην οριζόντια απόσταση σε κάτοψη μεταξύ των πλησιέστερων σημείων του εξαεριωτή αφ' ενός και αφ' ετέρου ενός στοιχείου της εγκατάστασης (γειτονική δεξαμενή, κτίριο, όριο ιδιοκτησίας κλπ). Οι αποστάσεις από κτίρια νοούνται από την οριζόντια προβολή του περιγράμματος του κτιρίου συμπεριλαμβανόμενων και των εξωστών και των εισόδων υπογείων και φωταγωγών. Οι εξαεριωτές απαγορεύεται να εγκαθίστανται σε ταράτσες κτιρίων ή εξώστες.

5.6.1.4 Οι αποστάσεις ασφαλείας του πίνακα 5.5. είναι δυνατόν να μειωθούν με την παρεμβολή διαχωριστικού τοίχου.

5.6.1.5 Μεταξύ εξαεριωτών υγραερίου θα πρέπει να υπάρχει κατάλληλη απόσταση ώστε να είναι δυνατός ο εύκολος χειρισμός όλων των οργάνων των εξαεριωτών αλλά και η συντήρηση τους. Η απόσταση αυτή δεν πρέπει να είναι μικρότερη από 0,3 m και δεν επιτρέπεται να μειωθεί με την παρεμβολή διαχωριστικού τοίχου.

5.6.1.6 Κατ' εξαίρεση οι εξαεριωτές υγραερίου μπορούν να εγκαθίστανται σε απόσταση μέχρι 0,5 m από τοίχο κτιρίων (δηλαδή στις εικόνες 5.1 και 5.2 Υ = 0,5 m) με την προϋπόθεση ότι:

α. Το κτίριο ανήκει στην ίδια ιδιοκτησία.

β. Ο χώρος στην εσωτερική πλευρά του υπ' όψη τοίχου και οι υπερκείμενοι από αυτόν χρησιμοποιείται μόνο για εργασία και δεν χρησιμοποιείται για την συγκέντρωση κοινού, ή την μόνιμη ή προσωρινή διαμονή ατόμων (π.χ. κατοικίες, ξενοδοχεία κλπ). Παράδειγμα τέτοιου χώρου κτιρίου, στον τοίχο του οποίου επιτρέπεται η εγκατάσταση εξαεριωτή, αποτελεί αποθήκη, μαγειρείο, παρασκευαστήριο, λεβητοστάσιο, μηχανοστάσιο κλπ

Πίνακας 5.5 Αποστάσεις ασφαλείας εξαεριωτών υγραερίου

	χωρητικότητα		απόσταση ασφαλείας		
	χωρητικότητα V της μεγαλύτερης δεξαμενής στην ομάδα.	μέγιστη χωρητικότητα της ομάδας	υπέργειες δεξαμενές	υπόγειες δεξαμενές	επιχωματωμένες δεξαμενές
	(m^3)	(m^3)	(m)	(m)	(m)
(Α) αποστάσεις εξαεριωτών	V ≤ 0,5	1,5	1,5	1,5	1,5
άμεσης καύσης ή ηλεκτρικών	0,5 < V ≤ 2,5	5	3	3	3
μη αντιεκρηκτικού τύπου από	2,5 < V ≤ 9	27	7,5	3	3
δεξαμενές υγραερίου	9 < V ≤ 100	100	15	3	5
(Β) Αποστάσεις εξαεριωτών έμμεσης θέρμανσης ή ηλεκτρικών αντιεκρηκτικού τύπου από δεξαμενές υγραερίου	1,5 m				

	Δυναμικότητα εξαεριωτών (kg/h)		απόσταση (m)
	δυναμικότητα m του μεγαλύτερου εξαεριωτή στην ομάδα.	μέγιστη δυναμικότητα της ομάδας	
(Γ) Αποστάσεις εξαεριωτών υγραερίου γενικά από, κτίρια (γραφεία, κατοικίες κλπ), συνεργεία, εσωτερικούς δρόμους με πυκνή κυκλοφορία μη ελεγχόμενη, όρια ιδιοκτησίας, σταθερές πηγές εναύσεως, ανοίγματα προς υπόγειους χώρους (1)	m ≤ 50	200	1,5
	50 < m ≤ 100	400	3
	100 < m ≤ 200	800	7,5
	200 < m ≤ 500	2000	10
	500 < m		15

(1) Στα ανοίγματα προς υπόγειους χώρους δεν περιλαμβάνονται στόμια αποχέτευσης που είναι εφοδιασμένα με υδατοπαγίδες (σιφόνια τύπου U) καθώς επίσης και φρεάτια με στεγανά καλύμματα.

γ. Ο ανωτέρω αναφερόμενος τοίχος του κτιρίου είναι κατασκευασμένος από άκαυστα υλικά, δεν είναι πορώδης και δεν φέρει κανενός είδους άνοιγμα προς το εσωτερικό του σε απόσταση από τον εξαεριωτή ίση με την καθοριζόμενη στον πίνακα 5.5 (Γ).

δ. Για τα λοιπά στοιχεία του περιβάλλοντος χώρου ισχύουν οι αποστάσεις του πίνακα 5.5.

5.6.1.7 Εξαεριωτές δεν πρέπει να εγκαθίστανται μέσα σε κτίριο εκτός εάν το κτίριο χρησιμοποιείται αποκλειστικά για διανομή υγραερίου. Τέτοια κτίρια πρέπει να ικανοποιούν τους παρακάτω όρους:

α. Να κατασκευάζονται από άκαυστα υλικά δείκτη πυραντίστασης τουλάχιστον 2 ωρών (Π.Δ. 71/88 (ΦΕΚ 32/Α/17.2.88).

β. Το δάπεδο να είναι οριζόντιο, συμπαγές, επίπεδο, στην ίδια ή λίγο υψηλότερη (μέχρι 1,20 m) στάθμη από το περιβάλλον έδαφος.

γ. Να μην επικοινωνούν με το εσωτερικό άλλου κτιρίου.

δ. Να μην έχουν άλλο χώρο υποκείμενο ή υπερκείμενο οποιασδήποτε χρήσης (είτε επικοινωνούν απ' ευθείας με αυτόν είτε όχι).

ε. Να διαθέτουν μόνιμα ανοίγματα αερισμού πλησίον της στάθμης του δαπέδου και της οροφής, κατά προτίμηση σε δύο απέναντι τοίχους και συνολικής επιφάνειας ίσης τουλάχιστον με το 5% της επιφάνειας των παράπλευρων τοίχων και της στέγης.

ς. Να διαθέτουν μια τουλάχιστον πόρτα που να ανοίγει προς τα έξω η οποία θα παρέχει ανά πάσα στιγμή εύκολη διαφυγή από μέσα.

ζ. Οι ασφαλιστικές βαλβίδες ανακούφισης της πίεσης του εξαεριωτή θα διαθέτουν σωλήνες εκτόνωσης τα στόμια των οποίων θα βρίσκονται στο εξωτερικό περιβάλλον και σε επίπεδο υψηλότερο από το στέγαστρο του οικίσκου.

Σε τέτοια περίπτωση οικίσκων η απόσταση ασφαλείας από τους εξαεριωτές υγραερίου που δίδεται στον πίνακα 5.5. θα πρέπει να μετριέται διαμέσου των ανοιγμάτων.

5.6.1.8 Πρέπει να λαμβάνεται ιδιαίτερη μέριμνα κατά τον υπολογισμό και την διάταξη των εξαεριωτών απ' ευθείας (άμεσης) καύσης για να ελαχιστοποιηθούν τα επακόλουθα από οποιαδήποτε λειτουργική ανωμαλία ή αστοχία.

5.6.1.9 Προς αποφυγή παραβιάσεων ή εισόδου αναρμόδιων προσώπων, η περιοχή που περιλαμβάνει εξαεριωτές πρέπει να περιφράσσεται με βιομηχανικού τύπου περίφραξη ύψους τουλάχιστον 2 m σε απόσταση τουλάχιστον 0,5 m από αυτούς, εκτός εάν η περίφραξη (ή μέρος αυτής) συμπίπτει με το όριο ιδιοκτησίας της εγκατάστασης, οπότε πρέπει να τηρούνται οι αποστάσεις του πίνακα 5.5 και να διαμορφώνεται η περίφραξη σύμφωνα με την § 5.4.3.1 ή εκτός εάν η εν λόγω περιοχή περιέχεται μέσα σε μια ευρύτερη περιφραγμένη περιοχή ή είναι με άλλο τρόπο προστατευμένη από την ανεξέλεγκτη προσπέλαση ατόμων. Η περίφραξη θα πρέπει να περιλαμβάνει μία τουλάχιστον έξοδο η οποία ανοίγει προς τα έξω, δεν ασφαλίζεται αυτόματα και εξασφαλίζει εύκολη έξοδο σε περίπτωση κινδύνου.

Από τους όρους της παρούσης παραγράφου εξαιρούνται οι εξαεριωτές που βρίσκονται εγκατεστημένοι εντός κτιρίου σύμφωνα με την παράγραφο 5.6.1.7.

5.6.1.10 Εάν υπάρχει πιθανότητα να προξενηθούν ζημίες σε εξαεριωτές υγραερίου από κυκλοφορία οχημάτων, πρέπει να λαμβάνονται προληπτικά μέτρα για την αποφυγή τους, όπως αναφέρονται στην παράγραφο 5.4.4.1.

5.6.1.11 Πρέπει να τοποθετούνται σφαιρικοί κρουνοί διακοπής της υγρής ή και της αέριας φάσης του υγραερίου ανάμεσα στις δεξαμενές αποθήκευσης και τον εξαεριωτή.

5.6.1.12 Απαγορεύεται να τοποθετούνται σερπαντίνες θέρμανσης μέσα στις δεξαμενές αποθήκευσης για να δρουν σαν εξαεριωτές.

5.6.2 Κατασκευή

5.6.2.1 Οι εξαεριωτές πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις της Οδηγίας 97/23/ΕΕ.

5.6.2.2 Κάθε εξαεριωτής πρέπει να φέρει σήμανση η οποία θα περιλαμβάνει τουλάχιστον:

— το όνομα του κατασκευαστή και τον αύξοντα αριθμό κατασκευής,

— την μέγιστη πίεση και θερμοκρασία λειτουργίας,

— την δυναμικότητα εξαερίωσης σε kg/h,

— το έτος κατασκευής

5.6.3 Ασφάλεια έναντι υπέρβασης πίεσης

Οι εξαεριωτές πρέπει να εξοπλίζονται με μια ή περισσότερες ασφαλιστικές βαλβίδες ανακούφισης της πίεσης.

Η δυναμικότητα πλήρους ροής των ασφαλιστικών βαλβίδων ανακούφισης πρέπει να επαρκεί για την προστασία του εξαεριωτή υπό συνθήκες έκθεσης σε πυρκαγιά.

5.6.4 Έλεγχος της υγρής φάσης υγραερίου

5.6.4.1 Οι εξαεριωτές πρέπει να είναι εφοδιασμένοι με κατάλληλες αυτόματες διατάξεις για να εμποδισθεί η δίοδος υγρού υγραερίου προς την γραμμή εξόδου του αερίου υπό οποιεσδήποτε συνθήκες λειτουργίας.

5.6.4.2 Η διάταξη ελέγχου στάθμης της υγρής φάσης του υγραερίου, εάν υπάρχει, μπορεί να είναι ενσωματωμένη στο δοχείο του εξαεριωτή ή να προσαρμόζεται αμέσως σε αυτόν.

5.6.5 Έλεγχος της προσδιδομένης θερμότητας

5.6.5.1 Η προσδιδομένη θερμότητα πρέπει να ελέγχεται κατάλληλα για να μην φθάσει η πίεση του δοχείου του εξαεριωτή την πίεση έναρξης εκτόνωσης της βαλβίδας ή των βαλβίδων ανακούφισης του συστήματος εξαερίωσης.

5.6.5.2 Οι εξαεριωτές άμεσης καύσης ή ηλεκτρικά θερμαινόμενοι πρέπει να έχουν διάταξη αυτόματου ελέγχου έναντι υπερθέρμανσης του εξοπλισμού. Οι εξαεριωτές τύπου άμεσης καύσης πρέπει να φέρουν τις κατάλληλες συσκευές σβησίματος της φλόγας.

5.7 Ηλεκτρολογικές εγκαταστάσεις

5.7.1 Γείωση εγκατάστασης υγραερίου

Απαιτείται γείωση των δεξαμενών υγραερίου και των εξαεριωτών.

Το σύστημα γείωσης θα πρέπει να διαθέτει ένα τουλάχιστον ηλεκτρόδιο γείωσης για κάθε δεξαμενή συνδεδεμένο με αυτή σε ένα τουλάχιστον σημείο με τους κατάλληλους χάλκινους αγωγούς ελάχιστης διατομής 16 mm^2 μέσω κατάλληλων σφιγκτήρων.

Σε καμία περίπτωση δεν θα πρέπει να χρησιμοποιείται το σύστημα γείωσης των δεξαμενών και εξαεριωτών υγραερίου για την γείωση άλλων εγκαταστάσεων ή αλεξικεραύνων.

5.7.2 Ηλεκτρικός διαχωρισμός

Αν οι υπόγειες δεξαμενές υγραερίου διαθέτουν καθοδική προστασία έναντι διάβρωσης, τότε τα ηλεκτροκίνητα στοιχεία του εξοπλισμού (π.χ. τηλεχειριζόμενες βάνες) πρέπει να έχουν ηλεκτρικό διαχωρισμό από την εγκατάσταση γείωσης και από το διακόπτη ασφαλείας.

5.7.3 Αντικεραυνική προστασία

Δεν απαιτείται αντικεραυνική προστασία.

5.7.4 Οριοθέτηση περιοχών υψηλού κινδύνου ανάφλεξης (ζώνες)

Στον πίνακα 5.6 καθορίζονται τα όρια των ζωνών των περιοχών υψηλού κινδύνου ανάφλεξης σε σχέση με τα χαρακτηριστικά στοιχεία της εγκατάστασης υγραερίου.

5.7.5 Ηλεκτρικές συσκευές και εγκαταστάσεις

5.7.5.1 Οι ηλεκτρικές συσκευές και οι ηλεκτρικές εγκαταστάσεις γενικά, οι γειώσεις και γεφυρώσεις πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις του ΚΕΗΕ και τα αντίστοιχα ευρωπαϊκά πρότυπα της σειράς ΕΝ 60079.

5.7.5.2 Ο εγκαθιστάμενος μέσα στις Ζώνες ηλεκτρολογικός εξοπλισμός πρέπει να είναι σύμφωνος με τα καθοριζόμενα στην Κοινή Υπουργική Απόφαση 2923/161/21.2.1986 (ΦΕΚ 176/Β/14.4.1986).

5.7.5.3 Η καταλληλότητα της ηλεκτρικής εγκατάστασης πιστοποιείται από υπεύθυνη δήλωση του επιβλέποντος την εγκατάσταση αυτή.

5.8 Αναγγελία πυρκαγιάς

Σε περίπτωση πυρκαγιάς να γνωστοποιείται αμέσως η ύπαρξη δεξαμενών υγραερίου στην Πυροσβεστική Υπηρεσία.

Πίνακας 5.6 Οριοθέτηση ζωνών ηλεκτρικών εγκαταστάσεων

Στοιχείο εγκατάστασης υγραερίου		Έκταση ταξινομημένης περιοχής	Ταξινόμηση
Υπέργειες δεξαμενές υγραερίου	(α)	Σε ακτίνα 1,5 m προς όλες τις κατευθύνσεις από τις συνδέσεις και το κέλυφος της δεξαμενής.	Ζώνη 1
	(β)	Σε ύψος μέχρι 1,5 m υπεράνω του εδάφους και σε απόσταση από την δεξαμενή μέχρι το όριο για σταθερή πηγή εναύσεως.	Ζώνη 2
Ακάλυπτα μέρη υπόγειων ή επιχωματωμένων δεξαμενών	(α)	Σε ακτίνα 1,5 m προς όλες τις κατευθύνσεις από τις συνδέσεις και το κέλυφος της δεξαμενής	Ζώνη 1
	(β)	Σε ύψος μέχρι 1,5 m υπεράνω του εδάφους και σε απόσταση από την δεξαμενή μέχρι το όριο για σταθερή πηγή εναύσεως.	Ζώνη 2
Ασφαλιστική βαλβίδα ανακούφισης της πίεσης δεξαμενής υγραερίου	(α)	Στην άμεση διαδρομή της εκτόνωσης	δεν πρέπει να εγκαθίσταται σταθερός ηλεκτρολογικός εξοπλισμός
	(β)	Σε ακτίνα 1,5 m προς όλες τις άλλες κατευθύνσεις από το σημείο εκτόνωσης.	Ζώνη 1
	(γ)	Σε ακτίνα μεγαλύτερη του 1,5 m αλλά μέχρι 4,5 m (3 m για δεξαμενές χωρητικότητας μέχρι 2,5 m^3) προς όλες τις κατευθύνσεις από το σημείο εκτόνωσης.	Ζώνη 2
Σημεία μετάγγισης υγραερίου σε ή από βυτιοφόρα οχήματα, πλοία και σιδηρ. βαγόνια	(α)	Σε ακτίνα 1,5 m προς όλες τις άλλες κατευθύνσεις από το σημείο σύνδεσης ή αποσύνδεσης.	Ζώνη 1
	(β)	Σε ακτίνα μεγαλύτερη του 1,5 m αλλά μέχρι 4,5 m (3 m για δεξαμενές χωρητικότητας μέχρι 2,5 m^3) προς όλες τις κατευθύνσεις από το σημείο σύνδεσης ή αποσύνδεσης.	Ζώνη 2
Αντλίες, συμπιεστές και εξαεριωτές παντός τύπου πλην άμεσης καύσης			
- Σε ελεύθερο χώρο	(α)	Σε ακτίνα 1,5 m προς όλες κατευθύνσεις.	Ζώνη 1
	(β)	Σε ακτίνα μεγαλύτερη του 1,5 m αλλά μέχρι 4,5 m (3 m για συνεργαζόμενη δεξαμενή μέχρι και 2,5 m^3) προς όλες τις κατευθύνσεις από το σημείο σύνδεσης ή αποσύνδεσης.	Ζώνη 2
- Σε εσωτερικό χώρο με επαρκή αερισμό.	(α)	Ολόκληρος ο χώρος και τυχόν παρακείμενος εσωτερικός χώρος μη διαχωριζόμενος από αεροστεγές διαχωριστικό.	Ζώνη 1
	(β)	Σε απόσταση μέχρι 4,0 m (2,5 m για συνεργαζόμενη δεξαμενή μέχρι και 2,5 m^3) προς όλες τις κατευθύνσεις από τα ανοίγματα (πόρτες, ανοίγματα αερισμού κλπ) του κτιρίου (οικίσκου) του εξαεριωτή.	Ζώνη 2

Σημειώσεις :
1. Όπου μια περιοχή εμπίπτει σε περισσότερες της μιας ταξινομήσεις, επικρατεί η υψηλότερη (επικινδυνότερη) Ζώνη.
2. Λάκκος, τάφρος ή κοιλότητα, μέρος του οποίου πέφτει στην Ζώνη 1 ή Ζώνη 2, πρέπει να θεωρηθεί ότι ανήκει εξ ολοκλήρου στην Ζώνη 1.
3. Ο όρος "σε ελεύθερο χώρο" περιλαμβάνει αντλίες, συμπιεστές και εξαεριωτές που καλύπτονται από στέγαστρο.
4. Η παραπάνω οριοθέτηση Ζωνών αφορά μόνον τις ηλεκτρικές εγκαταστάσεις και δεν σχετίζεται με τις αποστάσεις ασφαλείας δεξαμενών των πινάκων 5.1, 5.2, 5.3 και 5.5.

6 Εγκαταστάσεις τροφοδοτούμενες από φιάλες υγραερίου

6.1 Κατασκευή και εξοπλισμός των φιαλών υγραερίου

Οι φιάλες υγραερίου πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις της Οδηγίας 99/36/ΕΚ για το μεταφερόμενο εξοπλισμό υπό πίεση. Οι φιάλες οι υφιστάμενες πριν από την έναρξη ισχύος της Οδηγίας 99/36/ΕΚ πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις της Υπουργικής Απόφασης Β/19340/1946/87 "Συγκολλητές φιάλες αερίου από μη κεκραμένο χάλυβα" σε συμμόρφωση της Οδηγίας της 84/527/ΕΚ (ΦΕΚ 639/Β 1987).

Οι αποφρακτικές βαλβίδες των φιαλών υγραερίου πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις της Οδηγίας 99/36/ΕΚ και να είναι πιστοποιημένες από Φορέα Πιστοποίησης της Ε.Ε.

6.2 Γενικές απαιτήσεις για την εγκατάσταση φιαλών υγραερίου

6.2.1 Γενικά

Οι φιάλες υγραερίου πρέπει να είναι τοποθετημένες πάντοτε όρθιες.

Πρέπει να εδράζονται σε επίπεδο οριζόντιο πάτωμα.

Απαγορεύεται να τοποθετούνται η μια πάνω στην άλλη.

Πρέπει να τοποθετούνται έτσι ώστε να είναι επισκέψιμες (προσπελάσιμες) ανά πάσα στιγμή και να μπορούν να απομακρυνθούν σε περίπτωση ανάγκης.

Πρέπει να τοποθετούνται έτσι ώστε να είναι προστατευμένες από τυχόν φθορά ή επέμβαση ανθρώπων ή ζώων. Όπου κρίνεται απαραίτητο θα πρέπει να λαμβάνονται επιπλέον προστατευτικά μέτρα (π.χ. περίφραξη, ερμάριο κλπ).

Οι μη συνδεδεμένες πλήρεις φιάλες πρέπει να φέρουν τάπες ή καλύμματα στις βαλβίδες τους.

Ο χώρος στον οποίο εγκαθίστανται οι φιάλες θα πρέπει να διατηρείται καθαρός απαλλαγμένος από εύφλεκτα υλικά και γενικά ξένα προς την χρήση αντικείμενα.

6.2.2 Προστασία έναντι ακτινοβολίας

Οι φιάλες υγραερίου πρέπει να τοποθετούνται σε τέτοιες αποστάσεις από πηγές θερμικής ακτινοβολίας, ώστε να μην θερμαίνονται σε θερμοκρασίες μεγαλύτερες από 50°C. Για το σκοπό αυτό αρκούν οι αποστάσεις του πίνακα 6.1.

Αν χρησιμοποιηθεί προστασία έναντι της θερμικής ακτινοβολίας για μείωση της ελάχιστης απόστασης, τότε η προστασία πρέπει να αποτελείται από άκαυστα υλικά και να στερεώνεται σταθερά ανάμεσα στην πηγή θερμότητας και τη φιάλη.

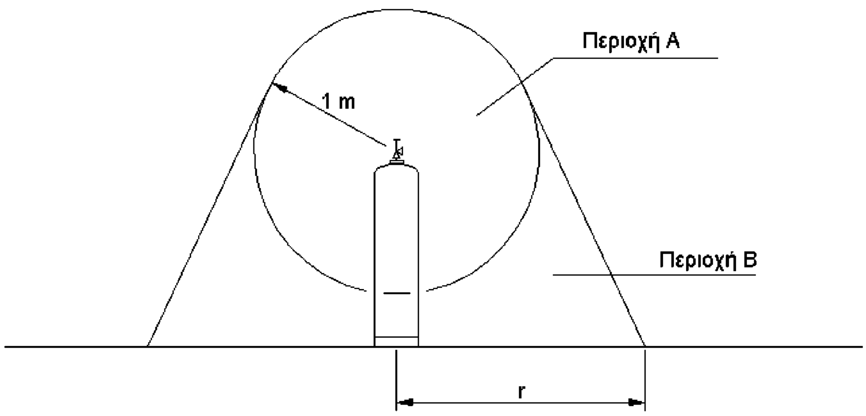
Εξαιρούνται οι ειδικά κατασκευασμένες συσκευές υγραερίου οι οποίες φέρουν ενσωματωμένη και τη φιάλη ή προδιαγράφουν τη θέση της.

Πίνακας 6.1 Ελάχιστες αποστάσεις φιαλών υγραερίου από πηγές θερμικής ακτινοβολίας

Πηγή θερμικής ακτινοβολίας	ελάχιστη απόσταση χωρίς προστασία [cm]	ελάχιστη απόσταση με προστασία [cm]
λέβητες και παρόμοια	100	50
θερμαντικά σώματα	50	30
μαγειρικές συσκευές και παρόμοια	50	30

6.2.3 Κανάλια, φρεάτια, ανοίγματα

Σε μια ακτίνα r η οποία λαμβάνεται από τον πίνακα 6.2 (βλέπε την εικόνα 6.1) δεν επιτρέπεται να υπάρχουν ανοίγματα υπογείων, φρεάτια, φρεάτια αέρα, φωταγωγοί, είσοδοι καναλιών και παρόμοια, τα οποία είναι απροστάτευτα έναντι εισόδου υγραερίου, από φιάλες υγραερίου εγκαταστημένες στο ύπαιθρο.



Εικόνα 6.1 Επικίνδυνες περιοχές φιαλών υγραερίου

Πίνακας 6.2 Αποστάσεις ασφαλείας r φιαλών υγραερίου

αριθμός φιαλών ή περιεχόμενο	απόσταση r [m] στο ύπαιθρο
μεμονωμένη φιάλη και συστοιχία με 2 έως 6 φιάλες ή έως 150 kg	1,0
συστοιχία με περισσότερες από 6 φιάλες ή μεγαλύτερη από 150 kg	2,0

6.2.4 Επεμβάσεις αναρμοδίων

Οι φιάλες υγραερίου οι οποίες είναι τοποθετημένες στο ύπαιθρο πρέπει να είναι προστατευμένες έναντι επεμβάσεων αναρμοδίων (π.χ. με φύλαξη σε ειδικό αεριζόμενο ερμάριο).

6.2.5 Ερμάρια φιαλών

Φιάλες υγραερίου μπορούν να τοποθετούνται μέσα σε ερμάρια με επαρκή χώρο επάνω από την φιάλη για τον εύκολο χειρισμό της στρόφιγγας.

Τα ερμάρια φιαλών συνιστάται να είναι κατασκευασμένα από άκαυστα υλικά. Στο άνω μέρος του ερμαρίου και στο μέρος αμέσως επάνω από το πάτωμα πρέπει να έχουν ανά ένα άνοιγμα αερισμού ενεργού διατομής το 1/100 του εμβαδού της κάτοψης του ερμαρίου, τουλάχιστον πάντως 100 cm^2. Τα ερμάρια δεν πρέπει να βρίσκονται δίπλα σε ανοίγματα κτιρίων, φρεάτια και παρόμοια. Οι αντίστοιχες αποστάσεις ασφαλείας για τις φιάλες πρέπει να τηρούνται.

Στο εσωτερικό του ερμαρίου δεν θα πρέπει να υπάρχει κανενός είδους ηλεκτρολογικός εξοπλισμός, εκτός εάν αυτός είναι κατάλληλου αντιεκρηκτικού τύπου για χρήση σε Ζώνη 2.

6.2.6 Απαγόρευση εγκατάστασης φιαλών

Απαγορεύονται η εγκατάσταση και η αποθήκευση φιαλών σε υπόγειους εσωτερικούς χώρους.

Απαγορεύεται η εγκατάσταση φιαλών υγραερίου σε υπέργειους εσωτερικούς χώρους, οι οποίοι επικοινωνούν απ' ευθείας με υπόγειους χώρους, εκτός εάν οι δύο χώροι διαχωρίζονται κατάλληλα με στεγανά κουφώματα.

Ακόμη απαγορεύεται η εγκατάσταση φιαλών σε κλιμακοστάσια, σε διαδρόμους, σε οδεύσεις διαφυγής, σε διόδους ατόμων και οχημάτων στο κτίριο.

6.2.7 Σήμανση ασφαλείας

Οι χώροι εγκατάστασης των φιαλών πρέπει να σημαίνονται με το όνομα του υγραερίου και τη συντομογραφία LPG.

Εξαιρούνται οι χώροι οικιακής χρήσης.

6.2.8 Οδηγίες λειτουργίας

Στις οδηγίες λειτουργίας πρέπει να υποδεικνύεται ότι οι φιάλες υγραερίου, ακόμη και οι κενές, πρέπει να φυλάσσονται όρθιες. Οι βαλβίδες τους πρέπει να είναι εφοδιασμένες με προστατευτικά καπάκια και περικόχλια κλεισίματος.

Σε περίπτωση πυρκαγιάς οι φιάλες υγραερίου πρέπει να απομακρύνονται από τον επικίνδυνο χώρο.

Σε περίπτωση πυρκαγιάς να γνωστοποιείται αμέσως η ύπαρξη φιαλών υγραερίου στην Πυροσβεστική Υπηρεσία.

6.3 Εγκαταστάσεις φιαλών υγραερίου σε εσωτερικούς χώρους

6.3.1 Απαιτήσεις για τους χώρους εγκατάστασης

6.3.1.1 Αερισμός

Οι χώροι εγκατάστασης επαγγελματικής χρήσης πρέπει να έχουν προσαγωγή και απαγωγή αέρα. Τα ανοίγματα αερισμού δεν επιτρέπεται να μπορούν να κλεισθούν. Πρέπει να υπάρχει ανά ένα άνοιγμα αμέσως επάνω από το πάτωμα και κάτω από την οροφή με διατομή 0,5% του εμβαδού του χώρου εγκατάστασης των φιαλών υγραερίου. Δεν επιτρέπεται δίπλα και κάτω από αυτά τα ανοίγματα αερισμού να υπάρχουν φρεάτια ή ανοίγματα στο κτίριο.

6.3.1.2 Ηλεκτρική εγκατάσταση

Στους ειδικούς χώρους εγκατάστασης φιαλών υγραερίου (§ 6.3.5.1.4) όλη η ηλεκτρική εγκατάσταση πρέπει να είναι αντιεκρηκτικού τύπου, Ζώνη 2, κατασκευασμένη σύμφωνα με το ΕΝ 60079-14.

6.3.2 Αποθήκευση στους χώρους εγκατάστασης

Στους χώρους εγκατάστασης φιαλών υγραερίου δεν επιτρέπεται να αποθηκεύονται καύσιμα ή εκρηκτικά υλικά.

6.3.3 Θερμάνσεις σε χώρους εγκατάστασης

Οι επιφανειακές θερμοκρασίες θερμαντικών στοιχείων (π.χ. θερμαντήρων ακτινοβολίας) δεν πρέπει να υπερβαίνουν τους 300°C. Αν οι επιφανειακές θερμοκρασίες των θερμαντικών στοιχείων υπερβαίνουν τους 110°C, τότε για τα θερμαντικά στοιχεία πρέπει να προβλεφθούν επενδύσεις από άκαυστα υλικά και προστασία, ώστε να μην μπορούν να έλθουν σε επαφή αντικείμενα από καυστά υλικά.

6.3.4 Εγκατάσταση σε εσωτερικούς και εξωτερικούς χώρους

Η εγκατάσταση φιαλών υγραερίου σε εσωτερικούς χώρους μπορεί να συνυπάρχει με την εγκατάσταση φιαλών υγραερίου σε εξωτερικούς χώρους. Σε κάθε περίπτωση η εγκατάσταση φιαλών υγραερίου σε εξωτερικούς χώρους θα πρέπει να ικανοποιεί τις απαιτήσεις της § 6.4. Οι απαιτήσεις της § 6.3 και της § 6.4 δεν πρέπει να συνυπολογίζονται.

6.3.5 Εγκαταστάσεις φιαλών σε εσωτερικούς χώρους για επαγγελματική χρήση

6.3.5.1 Μέγιστος επιτρεπόμενος αριθμός εγκαταστημένων φιαλών

6.3.5.1.1 Σε εσωτερικούς ενιαίους χώρους επαγγελματικής χρήσης συνολικού όγκου μέχρι 20 m^3 επιτρέπεται η εγκατάσταση μόνο μιας φιάλης υγραερίου (βουτάνιο, μίγμα ή προπάνιο) χωρητικότητας μέχρι 25 kg. Στους χώρους αυτούς επιτρέπεται η αποθήκευση μόνο μιας φιάλης υγραερίου μη συνδεδεμένης είτε αυτή είναι πλήρης, εφεδρική είτε κενή.

6.3.5.1.2 Σε εσωτερικούς ενιαίους χώρους επαγγελματικής χρήσης συνολικού όγκου άνω των 20 m^3 μέχρι και 50 m^3 επιτρέπεται η εγκατάσταση μέχρι 2 φιαλών υγραερίου (βουτάνιο, μίγμα ή προπάνιο) συνδεδεμένων σε συστοιχία συνολικής χωρητικότητας σε υγραέριο μέχρι 50 kg. Στους χώρους αυτούς επιτρέπεται η αποθήκευση μόνο μιας φιάλης υγραερίου μη συνδεδεμένης, είτε αυτή είναι πλήρης, εφεδρική είτε κενή.

6.3.5.1.3 Σε εσωτερικούς ενιαίους χώρους επαγγελματικής χρήσης συνολικού όγκου άνω των 50 m^3 επιτρέπεται η εγκατάσταση μέχρι 4 φιαλών υγραερίου (βουτάνιο, μίγμα ή προπάνιο) συνδεδεμένων σε συστοιχία συνολικής χωρητικότητας σε υγραέριο μέχρι 100 kg. Στους χώρους αυτούς επιτρέπεται η αποθήκευση μόνο δύο φιαλών υγραερίου μη συνδεδεμένων, είτε αυτές είναι πλήρεις εφεδρικές είτε κενές.

6.3.5.1.4 Σε ειδικούς χώρους εγκατάστασης φιαλών υγραερίου, μπορούν να εγκατασταθούν μέχρι 10 φιάλες υγραερίου (βουτάνιο, μίγμα ή προπάνιο) συνδεδεμένες ή μη, συνολικής χωρητικότητας μέχρι 250 kg. Κάθε εγκατάσταση υγραερίου μπορεί να έχει μόνο έναν ειδικό χώρο. Ο ειδικός χώρος εγκατάστασης φιαλών υγραερίου, θεωρείται επικίνδυνος χώρος.

6.3.5.2 Πινακίδα οδηγιών

Σε εμφανές σημείο στον χώρο τοποθέτησης των συνδεδεμένων φιαλών κάθε εγκατάστασης επαγγελματικής χρήσης και σε απόσταση όχι μεγαλύτερη από 0,5 m από τις φιάλες, θα υπάρχει μόνιμα αναρτημένη πινακίδα οδηγιών. Στην πινακίδα θα περιλαμβάνονται οι οδηγίες σύνδεσης αποσύνδεσης των φιαλών και οδηγίες έκτακτης ανάγκης, οι οποίες φαίνονται στο υπόδειγμα της εικόνας 14.1. Το μέγεθος των γραμμάτων και οι διαστάσεις της πινακίδας θα είναι τέτοιες, ώστε να είναι ευκρινείς και αναγνώσιμες οι οδηγίες.

6.3.5.3 Φιάλες προπανίου

Σε εσωτερικούς χώρους επαγγελματικής χρήσης επιτρέπεται η εγκατάσταση συνδεδεμένων φιαλών προπανίου υπό την προϋπόθεση ότι θα υπάρχει μόνιμα εγκατεστημένο σύστημα ανίχνευσης διαρροών υγραερίου κατά ΕΝ 50244. Το σύστημα αυτό θα περιλαμβάνει ένα ή περισσότερους ανιχνευτές τοποθετημένους σε κατακόρυφη απόσταση μέχρι 25 cm από το δάπεδο και σε οριζόντια απόσταση όχι μεγαλύτερη από 1 m από την κάθε φιάλη και κάθε συσκευή κατανάλωσης υγραερίου. Το εν λόγω σύστημα ανίχνευσης διαρροών θα δίδει ακουστικό σήμα και μέσω κατάλληλης διάταξης θα διακόπτεται η ροή υγραερίου προς τις συσκευές κατανάλωσης. Το εν λόγω σύστημα θα πρέπει να είναι ικανό να ανιχνεύει την παρουσία μίγματος υγραερίου/αέρα σε ποσοστό από 20% του κατωτέρου ορίου έναυσης. Το σύστημα ανίχνευσης θα πρέπει να είναι αυτοελεγχόμενο.

6.3.6 Εγκαταστάσεις φιαλών υγραερίου σε εσωτερικούς χώρους για οικιακή χρήση

6.3.6.1 Φιάλες προπανίου

Απαγορεύεται η εγκατάσταση φιαλών προπανίου.

6.3.6.2 Χώροι παραμονής ανθρώπων

Μέσα σε χώρους παραμονής ανθρώπων επιτρέπεται να εγκαθίστανται φιάλες υγραερίου μέχρι 10 kg εκάστη.

6.3.6.3 Υπνοδωμάτια

Απαγορεύεται η εγκατάσταση φιαλών υγραερίου σε χώρους οι οποίοι χρησιμοποιούνται αποκλειστικά ως υπνοδωμάτια.

6.3.6.4 Συστοιχία φιαλών

Σε εσωτερικούς χώρους οικιακής χρήσης απαγορεύεται η εγκατάσταση φιαλών υγραερίου συνδεδεμένων σε συστοιχία.

6.3.6.5 Αποθήκευση φιαλών υγραερίου

Σε εσωτερικούς χώρους οικιακής χρήσης απαγορεύεται η αποθήκευση φιαλών υγραερίου μη συνδεδεμένων είτε αυτές είναι πλήρεις εφεδρικές είτε κενές χρησιμοποιημένες.

6.3.6.6 Μέγιστος επιτρεπόμενος αριθμός εγκαταστημένων φιαλών

Σε κάθε εσωτερικό χώρο οικιακής χρήσης επιτρέπεται η εγκατάσταση μόνο 1 φιάλης (βουτάνιο, μίγμα).

Στο σύνολο των εσωτερικών χώρων της ίδιας ιδιοκτησίας (π.χ. διαμέρισμα) δεν επιτρέπεται η εγκατάσταση περισσότερων των 3 φιαλών υγραερίου (βουτάνιο, μίγμα).

6.3.6.7 Σύνδεση ρυθμιστή της πίεσης

Στην έξοδο της στρόφιγγας (βαλβίδας) της κάθε φιάλης θα υπάρχει συνδεδεμένος κατάλληλος ρυθμιστής της πίεσης. Η πίεση εξόδου του ρυθμιστή αυτού θα είναι χαμηλότερη από ή ίση με 50 mbar.

6.4 Εγκαταστάσεις φιαλών υγραερίου σε εξωτερικούς χώρους

6.4.1 Γενικά

6.4.1.1 Τοίχοι επαφής

Οι φιάλες υγραερίου θα πρέπει να εγκαθίστανται σε επαφή με τοίχο σταθερό, κατασκευασμένο από άκαυστα δομικά υλικά. Ο τοίχος δεν θα είναι πορώδης και μπορεί να αποτελεί μέρος τοίχου κτιρίου, μάντρας ή μπορεί να είναι κατασκευασμένος ειδικά για αυτό το σκοπό.

6.4.1.2 Προστασία φιαλών

Οι φιάλες υγραερίου θα πρέπει να εγκαθίστανται έτσι ώστε να είναι προστατευμένες από τυχόν φθορά λόγω της όδευσης οχημάτων. Όπου κρίνεται απαραίτητο θα πρέπει να λαμβάνονται επιπλέον προστατευτικά μέτρα (π.χ. περίφραξη, προστατευτικοί πάσσαλοι κλπ).

6.4.1.3 Αποστάσεις ασφαλείας

Οι φιάλες υγραερίου θα πρέπει να εγκαθίστανται με τις αποστάσεις ασφαλείας οι οποίες ορίσθηκαν στις § 6.2.2 και § 6.2.3 με τη βοήθεια της εικόνας 6.1 και δίνονται στον πίνακα 6.2.

Φρεάτια εφοδιασμένα με υδατοπαγίδες (σιφόνια τύπου U) καθώς επίσης και φρεάτια με στεγανά καλύμματα θα μπορούν να ευρίσκονται σε απόσταση μικρότερη από την απόσταση r του πίνακα 6.2.

Οι φιάλες υγραερίου θα πρέπει ακόμη να εγκαθίστανται με οριζόντια απόσταση ασφαλείας Χ από εσωτερικούς δρόμους με πυκνή κυκλοφορία μη ελεγχόμενη και όρια ιδιοκτησίας, όπως αυτή ορίζεται στον πίνακα 6.3.

Πίνακας 6.3 Αποστάσεις ασφαλείας εγκαταστάσεων φιαλών σε εξωτερικούς χώρους

αριθμός φιαλών ή περιεχόμενο υγραερίου	απόσταση Χ [m]
μέχρι 6 φιάλες ή 150 kg	2,0
συστοιχία με περισσότερες από 6 φιάλες ή περισσότερα από 150 kg	3,0

6.4.1.4 Απόσταση από δεξαμενή υγραερίου

Η απόσταση μεταξύ κάθε κενής ή πλήρους φιάλης και δεξαμενής υγραερίου θα πρέπει να είναι ίση ή μεγαλύτερη με αυτή που δίδεται στον πίνακα 5.1. του κεφαλαίου 5 του παρόντος Κανονισμού.

6.4.1.5 Εγκατάσταση σε ερμάρια

Αν οι φιάλες υγραερίου τοποθετούνται μέσα σε ερμάρια, πρέπει να τηρούνται οι απαιτήσεις της § 6.2.5.

6.4.2 Εγκαταστάσεις φιαλών σε εξωτερικούς χώρους για επαγγελματική χρήση

6.4.2.1 Μέγιστος επιτρεπόμενος αριθμός εγκαταστημένων φιαλών

Σε ισόγειο εξωτερικό χώρο επαγγελματικής χρήσης επιτρέπεται η εγκατάσταση μέχρι 20 συνδεδεμένων φιαλών υγραερίου (βουτανίου, μίγματος ή προπανίου) συνολικής χωρητικότητας μέχρι 500 kg. Συνιστάται η εγκατάσταση σε ερμάριο.

Σε εξώστες κτιρίων επιτρέπεται η εγκατάσταση μέχρι 4 φιαλών συνολικού περιεχομένου μέχρι 100 kg μέσα σε ερμάριο, ύψους μέχρι το υφιστάμενο ύψος του στηθαίου.

6.4.2.2 Πινακίδα οδηγιών

Σε εμφανές σημείο στον χώρο τοποθέτησης των συνδεδεμένων φιαλών κάθε εγκατάστασης επαγγελματικής χρήσης και σε απόσταση όχι μεγαλύτερη από 0,5 m από τις φιάλες, θα υπάρχει μόνιμα αναρτημένη πινακίδα οδηγιών. Στην πινακίδα θα περιλαμβάνονται οι οδηγίες σύνδεσης αποσύνδεσης των φιαλών, και οδηγίες έκτακτης ανάγκης (βλέπε το κεφάλαιο 14, υπόδειγμα της εικόνας 14.1). Το μέγεθος των γραμμάτων και οι διαστάσεις της πινακίδας θα είναι τέτοιες ώστε να είναι ευκρινείς και αναγνώσιμες οι οδηγίες.

6.4.3 Εγκαταστάσεις φιαλών σε εξωτερικούς χώρους για οικιακή χρήση

6.4.3.1 Μέγιστος επιτρεπόμενος αριθμός εγκαταστημένων φιαλών

Σε ισόγειο εξωτερικό χώρο οικιακής χρήσης επιτρέπεται η εγκατάσταση μέχρι 10 συνδεδεμένων φιαλών υγραερίου (βουτανίου, μίγματος ή προπανίου) συνολικής χωρητικότητας μέχρι 250 kg. Συνιστάται η εγκατάσταση σε ερμάριο.

Σε εξώστες κτιρίων επιτρέπεται η εγκατάσταση μέχρι 4 φιαλών συνολικού περιεχομένου μέχρι 100 kg μέσα σε ερμάριο, ύψους μέχρι το υφιστάμενο ύψος του στηθαίου.

6.4.3.2 Σύνδεση ρυθμιστή της πίεσης

Στην έξοδο της βαλβίδας της κάθε φιάλης θα υπάρχει συνδεδεμένος κατάλληλος ρυθμιστής της πίεσης, εκτός εάν οι φιάλες οι συνδεδεμένες σε συστοιχία. Σε τέτοια περίπτωση ο ρυθμιστής μείωσης της πίεσης μπορεί να βρίσκεται τοποθετημένος στην έξοδο του συλλέκτη. Η πίεση εξόδου του ρυθμιστή αυτού θα είναι ίση η χαμηλότερη από 50 mbar.

7 Προδιαγραφές δικτύου σωληνώσεων

7.1 Γενικά

Οι σωληνώσεις, στις οποίες συμπεριλαμβάνονται τα στοιχεία σύνδεσης και τα όργανα εξοπλισμού καθώς και οι διατάξεις ελέγχου, ρύθμισης, ασφαλείας και μέτρησης πρέπει να είναι στεγανές και να είναι έτσι κατασκευασμένες και συναρμολογημένες, ώστε να αντέχουν στις καταπονήσεις στις οποίες υπόκεινται, εφ' όσον και η χρήση τους είναι σύμφωνη με τον Κανονισμό. Οι σωληνώσεις μέσα στα κτίρια συμπεριλαμβανομένης της θερμομόνωσής τους και των λοιπών περιβλημάτων τους δεν πρέπει να εκθέτουν σε κίνδυνο την Πυροπροστασία του κτιρίου και να μην οδηγούν σε έκρηξη σε περίπτωση εξωγενούς επίδρασης πυρκαγιάς.

Οι σωληνώσεις και τα εξαρτήματά τους θεωρούνται ασφαλείς, αν μπορούν να αντέξουν σε θερμοκρασία 650°C για τουλάχιστον 30 λεπτά.

Οι εγκαταστάσεις θεωρούνται ασφαλείς αν ικανοποιούνται οι ακόλουθες απαιτήσεις:

7.2 Απαιτήσεις για σωλήνες, στοιχεία μορφής και σύνδεσης καθώς και λοιπά στοιχεία

Επιτρέπεται να χρησιμοποιούνται οι σωλήνες, στοιχεία μορφής και σύνδεσης καθώς και λοιπά στοιχεία τα οποία αναφέρονται στις παρακάτω παραγράφους καθώς και όλοι οι σωλήνες, στοιχεία μορφής και σύνδεσης και τα λοιπά στοιχεία, τα οποία ικανοποιούν τις απαιτήσεις της Οδηγίας 97/23/ΕΚ.

7.2.1 Σωληνώσεις

7.2.1.1 Χαλυβδοσωλήνες

Επιτρέπεται να χρησιμοποιούνται χαλυβδοσωλήνες κατά

— EN 10216-1 χωρίς ραφή

— EN 10216-2 χωρίς ραφή

— EN 10217-1 με ραφή

— EN 10217-2 με ραφή

— ΕΛΟΤ EN 10208-2.

Οι ανωτέρω χαλυβδοσωλήνες πρέπει να έχουν ελάχιστο πάχος:

— για σωλήνες με πίεση μέχρι 1 bar αυτό που καθορίζεται στον πίνακα 7.1, όπου οι τιμές σε παρένθεση αφορούν τα τμήματα σωλήνων με κοχλιωτές συνδέσεις

— για σωλήνες με πίεση μέχρι 10 bar (μέση πίεση, καθώς και υψηλή πίεση για σωληνώσεις βουτανίου) αυτό που καθορίζεται στον πίνακα 7.2, όπου οι τιμές σε παρένθεση αφορούν τα τμήματα σωλήνων με κοχλιωτές συνδέσεις

Πίνακας 7.1 Ελάχιστα πάχη χαλυβδοσωλήνων για σωλήνες με πίεση μέχρι 1 bar

DN	s [mm]	DN	s [mm]	DN	s [mm]
15	2,6	32	2,6	65	2,9
	(3,2)		(3,2)	80	3,2
20	2,6	40	2,6	100	3,6
	(3,2)		(3,2)	125	4,0
25	2,6	50	2,9	150	4,5
	(3,2)		(3,6)	200	5,9

Πίνακας 7.2 Ελάχιστα πάχη χαλυβδοσωλήνων για σωλήνες με πίεση μέχρι 10 bar

DN	s [mm]	DN	s [mm]	DN	s [mm]
15	2,6	32	2,6	65	2,9
	(3,2)		(3,2)	80	3,2
20	2,6	40	2,6	100	3,6
	(3,2)		(3,2)	125	4,0
25	2,6	50	2,9	150	4,5
	(3,2)		(3,6)	200	5,9

— για σωλήνες με πίεση μέχρι 25 bar (υψηλή πίεση για σωληνώσεις προπανίου και μίγματος) αυτό που καθορίζεται στον πίνακα 7.3

Πίνακας 7.3 Ελάχιστα πάχη χαλυβδοσωλήνων για σωλήνες με πίεση μέχρι 25 bar

DN	s [mm]	DN	s [mm]	DN	s [mm]
15	3,6	40	3,6	100	3,6
20	3,6	50	3,6	125	4,0
25	3,6	65	3,6	150	4,5
32	3,6	80	3,6	200	6,3

Στα τμήματα χαμηλής και μέσης πίεσης επιτρέπεται ακόμη να χρησιμοποιούνται χαλυβδοσωλήνες κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 10208-1 με ελάχιστο πάχος αυτό που καθορίζεται αντίστοιχα στους πίνακες 7.1 και 7.2.

Στα τμήματα χαμηλής πίεσης επιτρέπεται ακόμη να χρησιμοποιούνται χαλυβδοσωλήνες κατά ΕΛΟΤ 268, βαρέος τύπου (prEN 10255).

7.2.1.2 Χαλκοσωλήνες

Στα τμήματα μέσης και χαμηλής πίεσης επιτρέπεται να χρησιμοποιούνται χαλκοσωλήνες κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 1057 με ελάχιστα ονομαστικά πάχη τοιχώματος για εξωτερική διάμετρο αυτά που καθορίζονται στον πίνακα 7.4.

Οι χαλκοσωλήνες με εξωτερική διάμετρο έως 22 mm και ελάχιστο ονομαστικό πάχος τοιχώματος 1,0 mm, αν συνδέονται με σκληρή κόλληση, επιτρέπεται να χρησιμοποιούνται μόνο

μαζί με εξαρτήματα τριχοειδούς κόλλησης. Τα εξαρτήματα σύνδεσης για χαλκοσωλήνες πρέπει να ικανοποιούν τα πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΝ 1254-1, ΕΛΟΤ ΕΝ 1254-2 ή ΕΛΟΤ ΕΝ 1254-4.

Πίνακας 7.4 Ελάχιστα πάχη χαλκοσωλήνων

εξωτερική διάμετρος Φ				πάχος
έως	22 mm			1,0 mm
άνω των	22 mm	έως	42 mm	1,5 mm
άνω των	42 mm	έως	89 mm	2,0 mm
άνω των	89 mm	έως	108 mm	2,5 mm
άνω των	108 mm			3,0 mm

7.2.1.3 Σωλήνες και τμήματα σωληνώσεων από πολυαιθυλένιο

Στα τμήματα μέσης και χαμηλής πίεσης επιτρέπεται να χρησιμοποιούνται σωλήνες και τμήματα σωληνώσεων από πολυαιθυλένιο κατά prEN 1555-1, prEN 1555-2, prEN 1555-3, prEN 1555-4 και prEN 1555-5 με ελάχιστα πάχη του πίνακα 7.5, στις υπόγειες σωληνώσεις.

Πίνακας 7.5 Ελάχιστα πάχη σωλήνων από πολυαιθυλένιο

εξωτ. διάμετρος [mm]	16	20	25	32	40	50	65	75	90	110	125
πάχος [mm]	2	2	2,3	3	3,7	4,6	5,8	6,9	8,2	10	11,4

7.2.1.4 Εξαρτήματα σύνδεσης (στοιχεία μορφής)

α) Χαλύβδινα εξαρτήματα για συγκολλητές συνδέσεις κατά:

— ΕΛΟΤ ΕΝ 10253-1.

Δεν επιτρέπεται η κατασκευή εξαρτημάτων με συγκόλληση τεμαχίων σωλήνα.

Η ποιότητα του υλικού κατασκευής των ανωτέρω εξαρτημάτων πρέπει να αντιστοιχεί τουλάχιστον σε χάλυβα Fe 360 B κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 10020.

Τα εξαρτήματα σύνδεσης πρέπει να παραδίνονται συνοδευόμενα από έκθεση δοκιμής σύμφωνα με την § 2.2 του προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 10204 ή να φέρουν σήμανση σε εμφανές σημείο.

β) Εξαρτήματα για κοχλιωτές συνδέσεις

— Εξαρτήματα από μαλακτικοποιημένο χυτοσίδηρο κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 10242

— Χαλύβδινα εξαρτήματα με σπείρωμα ΕΝ 10241

γ) Εξαρτήματα σύνδεσης με κόλληση από χαλκό ή κράματα χαλκού για σύνδεση χαλκοσωλήνων κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 1254-1, ΕΛΟΤ ΕΝ 1254-2, ή ΕΛΟΤ ΕΝ 1254-4.

δ) Εξαρτήματα μηχανικής σύνδεσης με συμπίεση από χαλκό ή κράματα χαλκού για σύνδεση χαλκοσωλήνων με πιστοποιημένη καταλληλότητα (αντοχή στους 650°C για 30 λεπτά σε πίεση 1 bar), πιστοποιημένα από αναγνωρισμένο ευρωπαϊκό Οργανισμό

Πιστοποίησης με βάση αποδεκτό πρότυπο χώρας-μέλους της Ευρωπαϊκής Ένωσης μόνον στα τμήματα χαμηλής πίεσης.

ε) Εξαρτήματα για μηχανική σύνδεση σε αγωγούς από πολυαιθυλένιο κατά prEN 1555-3.

7.2.1.5 Φλάντζες

Μπορούν να χρησιμοποιηθούν κατά περίπτωση συγκολλητές φλάντζες με λαιμό για πιέσεις αντίστοιχα μέχρι PN 40.

7.2.1.6 Κοχλίες

Οι κοχλίες και τα περικόχλια πρέπει να είναι σύμφωνα με το πρότυπο ISO 898. Οι κοχλίες και τα περικόχλια πρέπει να φέρουν ευκρινή σήμανση για την κατηγορία ποιότητας.

7.2.1.7 Στεγανοποιητικά κοχλιώσεων

Τα στεγανοποιητικά των κοχλιώσεων πρέπει να ικανοποιούν:

— το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 751-1 ή

— το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 751-2 (κλάση ARp ή CRp) ή

— το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 751-3 (κλάση FRp ή GRp).

7.2.1.8 Υλικά παρεμβυσμάτων (για συνδέσεις φλαντζωτές και λυόμενες κοχλιωτές)

Τα υλικά παρεμβυσμάτων συνδέσεων εντός εδάφους πρέπει να ικανοποιούν το ΕΝ 682.

Τα υλικά παρεμβυσμάτων σε σωληνώσεις εκτός εδάφους πρέπει να ικανοποιούν το ΕΛΟΤ ΕΝ 549.

7.2.2 Αγωγοί σύνδεσης για συσκευές αερίου

7.2.2.1 'Ακαμπτοι αγωγοί σύνδεσης

Επιτρέπεται να χρησιμοποιηθούν σωλήνες και στοιχεία μορφής και σύνδεσης σύμφωνα με την παράγραφο 7.2.1.

7.2.2.2 Εύκαμπτοι μεταλλικοί αγωγοί σύνδεσης συσκευών

Για πιέσεις μέχρι 100 mbar επιτρέπεται να χρησιμοποιηθούν:

— εύκαμπτοι αγωγοί αερίων ασφαλείας κατά DIN 3383 Teil 1 και

— εύκαμπτοι αγωγοί αερίων για σταθερή σύνδεση κατά DIN 3383 Teil 2.

— εύκαμπτοι αγωγοί αερίων από ανοξείδωτο χάλυβα κατά DIN 3384,

Για πιέσεις μεγαλύτερες από 100 mbar μέχρι 1 bar επιτρέπεται να χρησιμοποιηθούν μόνον εύκαμπτοι αγωγοί αερίων από ανοξείδωτο χάλυβα κατά DIN 3384.

7.2.3 Αγωγοί σύνδεσης φιαλών

Για τη σύνδεση φιαλών με μόνιμο δίκτυο μέσω εύκαμπτων αγωγών πρέπει να

χρησιμοποιούνται εύκαμπτοι αγωγοί σύνδεσης κατά ΕΝ 1763-1 της κλάσης 3 (πίεση λειτουργίας 20 bar).

Αν ο ρυθμιστής πίεσης συνδεθεί άμεσα στη φιάλη, τότε μπορούν να χρησιμοποιηθούν εύκαμπτοι αγωγοί σύνδεσης κατά ΕΝ 1763-1 των κλάσεων 1 ή 2 (πίεση λειτουργίας 0,2 ή 10 bar) ή εύκαμπτοι μεταλλικοί αγωγοί σύνδεσης με βάση πρότυπο κράτους μέλους της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

7.2.4 Συνδέσεις σωλήνων

7.2.4.1 Χαλυβδοσωλήνες

Οι χαλυβδοσωλήνες συνδέονται μεταξύ τους με σταθερές ή λυόμενες συνδέσεις.

7.2.4.1.1 Κοχλιωτές συνδέσεις

Επιτρέπονται κοχλιωτές συνδέσεις μεταξύ σωλήνων έως την ονομαστική διάμετρο DN 50 στη χαμηλή και μέση πίεση.

Δεν επιτρέπονται κοχλιωτές συνδέσεις μεταξύ σωλήνων εκτός κτιρίου εντός εδάφους ή κάτω από το επίπεδο του εδάφους.

Τα σπειρώματα πρέπει να ικανοποιούν το πρότυπο ΕΛΟΤ 267.1 (prEN 10226-1). Χρησιμοποιούνται μόνον αντίστοιχα τυποποιημένα στοιχεία σύνδεσης.

Η κοχλιωτή σύνδεση πρέπει να γίνεται με κυλινδρικό εσωτερικό και κωνικό εξωτερικό σπείρωμα (Whitworth).

Τα στεγανοποιητικά των κοχλιώσεων πρέπει να ικανοποιούν την § 7.2.1.7 και να φέρουν Σήμα Ελέγχου αναγνωρισμένου Οργανισμού Πιστοποίησης κράτους μέλους της Ευρωπαϊκής 'Ενωσης.

7.2.4.1.2 Συγκολλητές συνδέσεις σε χαλύβδινες σωληνώσεις

7.2.4.1.2.1 Απαιτήσεις για τους συγκολλητές

Οι συγκολλήσεις στη μέση και υψηλή πίεση πρέπει να εκτελούνται μόνον από πιστοποιημένους συγκολλητές, αξιολογημένους κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 287-1.

Η πιστοποίηση των συγκολλητών πρέπει να γίνεται από ένα φορέα εξέτασης αναγνωρισμένο από το ΕΣΥΔ.

Τα πιστοποιητικά εξέτασης πρέπει να είναι διαθέσιμα κατά τη διάρκεια του χρόνου κατασκευών.

Οι συγκολλήσεις στη μέση και υψηλή πίεση πρέπει να εκτελούνται κατά:

— ΕΛΟΤ ΕΝ 288-1 και

— ΕΛΟΤ ΕΝ 288-2 ειδικά για ηλεκτροσυγκολλήσεις

7.2.4.1.2.2 Εργασίες συγκολλήσεων

Για εργασίες συγκολλήσεων σε ορύγματα σωλήνων τα ανοίγματα κεφαλής στη θέση συγκόλλησης πρέπει να έχουν επαρκείς διαστάσεις. Η απόσταση από το σωλήνα μέχρι τον

πυθμένα του ορύγματος δεν πρέπει να είναι μικρότερη από 0,4 m και μέχρι το τοίχωμα του ορύγματος μικρότερη από 0,6 m.

Αν οι καιρικές συνθήκες δεν είναι ευνοϊκές, επιτρέπεται να γίνονται εργασίες συγκολλήσεων σε αγωγούς αερίου, μόνον αν έχουν δημιουργηθεί συνθήκες εργασίας, οι οποίες καθιστούν δυνατή την άψογη εκτέλεση των ραφών (π.χ. κάλυψη της θέσης εργασίας με τέντα). Για θερμοκρασίες γύρω στους 0°C και χαμηλότερες ανάλογα με το πάχος τοιχώματος, το υλικό του σωλήνα και τη μέθοδο συγκόλλησης μπορεί να είναι αναγκαία μια προθέρμανση των άκρων των σωλήνων. Καθ' όσο χρόνο η ραφή δεν έχει ψυχθεί, πρέπει να παρεμποδίζονται άμεσες επιδράσεις ανέμου και βροχής επί της σύνδεσης σωλήνων.

7.2.4.1.2.3 Απαιτήσεις για τα πρόσθετα υλικά

Τα πρόσθετα υλικά πρέπει να είναι συμβατά τόσο με το βασικό υλικό όσο και μεταξύ τους, για να είναι εγγυημένες οι απαιτούμενες ιδιότητες της συγκολλητής σύνδεσης (αντοχή, ικανότητα παραμόρφωσης, ολκιμότητα). Το πρόσθετο υλικό πρέπει ως συγκολλητή σύνδεση να έχει τουλάχιστον την ίδια αντοχή, όπως αυτή είναι εγγυημένη για το βασικό υλικό.

Τα ηλεκτρόδια συγκόλλησης και οι ράβδοι συγκόλλησης πρέπει να ικανοποιούν τα αντίστοιχα ευρωπαϊκά πρότυπα και να συνοδεύονται με τα πιστοποιητικά ποιότητας.

7.2.4.1.2.4 Εκτέλεση των συγκολλητών συνδέσεων

Οι σωλήνες και τα λοιπά στοιχεία σωληνώσεων πρέπει γενικά να συνδέονται με εσωρραφές (πρόσωπο με πρόσωπο) ή εξωρραφές με μούφες. Οι συγκολλήσεις πρέπει να εκτελούνται τουλάχιστον με δύο περάσματα.

Ως μέθοδοι συγκόλλησης πρέπει να εφαρμόζονται μέθοδοι συγκόλλησης με τήξη.
Η συγκόλληση με τόξο πρέπει να εκτελείται τουλάχιστον με δύο περάσματα.

Για συγκόλληση με αέριο (οξυγονοκόλληση) για πάχος σωλήνα μέχρι 3,6 mm η συγκόλληση μπορεί να εκτελείται με ένα πέρασμα.

Οι ραφές πριν εκτελεσθούν πρέπει να προετοιμασθούν κατάλληλα.

Κατά τη μετάβαση σε σωλήνες ή άλλα στοιχεία σωλήνωσης με μεγαλύτερο πάχος τοιχώματος, το παχύτερο τοίχωμα πρέπει να λοξοτομηθεί εσωτερικά υπό γωνία 20° κατά μέγιστο (ανηγμένη στον άξονα του σωλήνα) αν στην εσωτερική πλευρά των σωλήνων υπάρχουν άλματα πάχους τοιχώματος μεγαλύτερα από 2 mm. Αν υφίσταται η δυνατότητα οι σωλήνες να συγκολληθούν στη συνέχεια εσωτερικά, τότε η λοξοτόμηση απαιτείται μόνον για άλματα μεγαλύτερα από 3 mm.

Και στις δύο πλευρές της θέσης συγκόλλησης το άκρο σωλήνα πρέπει σε επαρκές μήκος (περίπου 150 mm) να είναι ελεύθερο από την εξωτερική προστασία του σωλήνα.

Σε συγκολλήσεις με εσωρραφές τα άκρα των σωλήνων επάνω από DN 100 πριν από τη συγκόλληση πρέπει να ευθυγραμμίζονται με εσωτερικό ή εξωτερικό κεντράρισμα.

Η μετατόπιση ακμών εσωτερικά πρέπει να διατηρείται κατά το δυνατόν περιορισμένη. Επιτρέπεται για συγκόλληση ραφής ανερχόμενη μια μετατόπιση μέχρι 3 mm, για συγκόλληση ραφής κατερχόμενη μέχρι 2 mm.

Σε συνδέσεις με μούφες πρέπει πριν τη συγκόλληση να φροντίσουμε για κατάλληλη κάμψη του άκρου της μούφας, όπου το πάχος τοιχώματος πρέπει να διατηρηθεί στην ακμή συγκόλλησης. Οι σωλήνες πρέπει να τραβηχθούν μέχρι τη βάση της μούφας.

7.2.4.1.2.5 Επίβλεψη και δοκιμή των συγκολλητικών εργασιών

Η ποιότητα των συγκολλητών ραφών πρέπει να εξασφαλίζεται με επίβλεψη στις θέσεις εργασίας συγκολλητικών ραφών.

Οι συγκολλητές ραφές πρέπει να επιθεωρούνται. Στους αγωγούς υψηλής πίεσης πρέπει να δοκιμάζονται δειγματοληπτικά μη καταστρεπτικά τουλάχιστον στο 10% (π.χ. με ακτινογραφικό έλεγχο).

Για κάθε τμήμα αγωγού υψηλής πίεσης πρέπει να προσδιορίζονται τα ονόματα των συγκολλητών, να αναγράφεται δίπλα στη συγκόλληση ο αριθμός μητρώου του συγκολλητή βάσει του πιστοποιητικού έγκρισης της συγκόλλησης και ο χρόνος της εκτέλεσης. Τα αποτελέσματα μη καταστρεπτικών δοκιμών πρέπει να καταγράφονται. Τα αποτελέσματα των μη καταστρεπτικών δοκιμών των ραφών πρέπει να ελέγχονται από τον επιβλέποντα Φορέα Ελέγχου.

Εφ' όσον οι συγκολλητικές ραφές ελέγχονται μη καταστρεπτικά, αυτές πρέπει να κρίνονται σύμφωνα με το ISO 5817, κατηγορία B.

Αν τα αποτελέσματα δοκιμών δεν ικανοποιούν την κλίμακα αξιολόγησης, οι ελαττωματικές συγκολλητικές ραφές πρέπει να βελτιώνονται ή να επαναλαμβάνονται.

Η έκταση των δοκιμών πρέπει τότε να διευρύνεται αναλογικά και η αιτία των σφαλμάτων πρέπει να απαλειφθεί.

Οι βελτιωμένες περιφερειακές ραφές πρέπει να δοκιμάζονται εκ νέου μη καταστρεπτικά. Αν και κατ' αυτή τη δοκιμή διαπιστωθούν πάλι σφάλματα στη βελτιωθείσα θέση, τότε η ραφή πρέπει να επαναληφθεί.

7.2.4.1.3 Φλαντζωτές συνδέσεις σε χαλύβδινες σωληνώσεις

με φλάντζες κατά την § 7.2.1.5 και παρεμβύσματα αντίστοιχα κατά την § 7.2.1.8.

Φλαντζωτές συνδέσεις πρέπει να χρησιμοποιούνται μόνο σε εγκατάσταση οργάνων, σε συνδέσεις λυόμενες για λειτουργικούς λόγους κλπ, ενώ δεν επιτρέπονται για απλές συνδέσεις μεταξύ σωλήνων.

7.2.4.2 Χαλκοσωλήνες

Οι χαλκοσωλήνες μπορούν να συνδέονται με σταθερές και λυόμενες συνδέσεις.

Ως σταθερές συνδέσεις σε χαλκοσωλήνες μπορούν να χρησιμοποιηθούν:

— Συνδέσεις με σκληρή κόλληση κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 1044 με θερμοκρασία εργασίας > 650°C. Τα συλλιπάσματα πρέπει να ικανοποιούν το ΕΛΟΤ ΕΝ 1045.

Δεν επιτρέπονται συνδέσεις με μαλακή κόλληση.

Ειδικά οι χαλκοσωλήνες με εξωτερική διάμετρο έως 22 mm και ελάχιστο ονομαστικό πάχος τοιχώματος 1,0 mm επιτρέπεται να χρησιμοποιούνται μόνο σε συνδυασμό με εξαρτήματα τριχοειδούς κόλλησης κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 1254-1, 1254-2 ή 1254-4.

— Συνδέσεις με συγκόλληση.

Οι εργασίες συγκολλήσεων σε σωληνώσεις μέσης πίεσης επιτρέπεται να εκτελούνται μόνον από πιστοποιημένους συγκολλητές. Η πιστοποίηση των συγκολλητών πρέπει να γίνεται από φορέα εξέτασης αναγνωρισμένο από το ΕΣΥΔ.

— Μηχανικές συνδέσεις με συμπίεση μόνο στη χαμηλή πίεση μέχρι Φ28.

Για χαλκοσωλήνες με εξωτερική διάμετρο Φ35 και άνω για πίεση μεγαλύτερη από 100 mbar οι συνδέσεις πρέπει να γίνονται μόνο με συγκόλληση

Ως λυόμενες συνδέσεις μπορούν να χρησιμοποιηθούν μόνον φλαντζωτές συνδέσεις και κοχλιωτές συνδέσεις για τη σύνδεση οργάνων.

7.2.4.3 Σωλήνες από πολυαιθυλένιο

Οι σωλήνες από πολυαιθυλένιο μπορούν να συνδέονται με σταθερές και λυόμενες συνδέσεις.

Ως σταθερές συνδέσεις μπορούν να χρησιμοποιηθούν μόνο συγκολλητές συνδέσεις. Ως μέθοδος συγκόλλησης πρέπει να εφαρμοσθεί μόνον η συγκόλληση ηλεκτροσύντηξης.

Ως λυόμενες συνδέσεις μπορούν να χρησιμοποιηθούν:

— φλαντζωτές συνδέσεις κατά prEN 1555-3 και

— λυόμενες συνδέσεις με μηχανικούς συνδέσμους.

Οι φλαντζωτές συνδέσεις χρησιμοποιούνται μόνον σε συνδέσεις οργάνων.

Οι μηχανικές συνδέσεις πρέπει να έχουν αντίστοιχο σήμα ελέγχου καταλληλότητας αναγνωρισμένου οργανισμού ελέγχου κράτους-μέλους της Ευρωπαϊκής 'Ενωσης.

Οι συνδέσεις πρέπει να γίνονται από προσωπικό εκπαιδευμένο και πιστοποιημένο από εξουσιοδομημένο φορέα ειδικά για την τοποθέτηση σωλήνων πολυαιθυλενίου.

7.2.5 Εξωτερική προστασία έναντι διάβρωσης

Η εξωτερική προστασία έναντι διάβρωσης πρέπει να γίνεται σύμφωνα με τις παραγράφους 7.2.5.1 και 7.2.5.2.

7.2.5.1 Σωληνώσεις εκτός κτιρίου

7.2.5.1.1 Χαλυβδοσωλήνες

Για την προστασία έναντι διάβρωσης η οποία εκτελείται στο εργοστάσιο κατασκευής επιτρέπονται:

— περιβλήματα από πολυαιθυλένιο για σωλήνες και στοιχεία μορφής

— περιβλήματα (επιστρώσεις) με ντουροπλαστικά και επιστρώσεις με σκόνη εποξειδικής ρητίνης

— ασφαλτικά περιβλήματα και επενδύσεις προστασίας έναντι διάβρωσης.

Για **σωληνώσεις εκτός κτιρίου εκτός εδάφους** επί πλέον επιτρέπονται:

— επιψευδαργυρώσεις, σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 10240,

— βαφές για προστασία έναντι διάβρωσης.

Η προστατευτική βαφή για προστασία έναντι διάβρωσης πρέπει να γίνεται μετά από καθαρισμό με βιομηχανική αμμοβολή ή βούρτσες και πρέπει να περιλαμβάνει ένα βασικό στρώμα με βάση συνθετική ρητίνη πάχους 60 μm και ένα στρώμα κάλυψης με λάκα συνθετικής ρητίνης πάχους 60 μm.

Για την προστασία έναντι διάβρωσης, η οποία εκτελείται μεταγενέστερα κατά την εγκατάσταση στο κτίριο επιτρέπονται επίδεσμοι προστασίας διάβρωσης και συρρικνούμενοι εύκαμπτοι σωλήνες

— υψηλής κλάσης καταπόνησης για τους σωλήνες,

— χαμηλής ή μέσης κλάσης καταπόνησης για όργανα κλπ. υπόγειων σωληνώσεων και

— μέσης ή υψηλής κλάσης καταπόνησης για όργανα κλπ. ακάλυπτων σωληνώσεων.

Για τα ασφαλτικά περιβλήματα πρέπει να προσεχθεί ότι η θερμοκρασιακή αντοχή τους φθάνει μόνον μέχρι τους 50°C. Επίσης τα περιβλήματα από πλαστικά για τις ακάλυπτες σωληνώσεις πρέπει να είναι ανθεκτικά στην υπεριώδη ακτινοβολία.

7.2.5.1.2 Χαλκοσωλήνες

Οι χαλκοσωλήνες εκτός κτιρίου εντός εδάφους πρέπει να προστατεύονται έναντι διάβρωσης.

Για την προστασία έναντι διάβρωσης η οποία εκτελείται στο εργοστάσιο κατασκευής επιτρέπονται περιβλήματα από πλαστικό υλικό μέσης κλάσης καταπόνησης.

Για την προστασία έναντι διάβρωσης, η οποία εκτελείται μεταγενέστερα κατά την εγκατάσταση στο κτίριο επιτρέπονται επίδεσμοι προστασίας διάβρωσης και συρρικνούμενοι εύκαμπτοι σωλήνες

— χαμηλής ή μέσης κλάσης καταπόνησης για τους σωλήνες,

— χαμηλής ή μέσης κλάσης καταπόνησης για όργανα κλπ. υπόγειων σωληνώσεων και

— μέσης ή υψηλής κλάσης καταπόνησης για όργανα κλπ. ακάλυπτων σωληνώσεων.

7.2.5.1.3 Καθοδική προστασία

Στις σωληνώσεις εκτός κτιρίου εντός εδάφους η εξωτερική προστασία έναντι διάβρωσης μπορεί να συμπληρωθεί με την εφαρμογή καθοδικής προστασίας διάβρωσης. Για την εφαρμογή της γενικά επαρκούν περιβλήματα χαμηλής κλάσης καταπόνησης.

7.2.5.2 Σωληνώσεις εντός κτιρίου

7.2.5.2.1 Χαλκοσωλήνες

Οι χαλκοσωλήνες δεν απαιτείται να προστατεύονται έναντι διάβρωσης.

7.2.5.2.2 Χαλυβδοσωλήνες

Για την προστασία έναντι διάβρωσης η οποία εκτελείται στο εργοστάσιο κατασκευής επιτρέπονται:

— επιψευδαργυρώσεις, σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 10240

— χρήση εξαρτημάτων από μαλακτικοποιημένο χυτοσίδηρο με επιψευδαργύρωση πυρός κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 10242

Επί πλέον μπορούν να χρησιμοποιηθούν όλοι οι τρόποι προστασίας οι οποίοι επιτρέπονται για σωληνώσεις εκτός κτιρίου.

Για την προστασία έναντι διάβρωσης, η οποία εκτελείται μεταγενέστερα κατά την εγκατάσταση στο κτίριο επιτρέπονται

— επίδεσμοι προστασίας διάβρωσης και συρρικνούμενοι εύκαμπτοι σωλήνες

— προστατευτικές βαφές

— επιστρώσεις και επικαλύψεις.

7.2.6 Αποφρακτικές διατάξεις

Οι αποφρακτικές διατάξεις πρέπει να είναι κατάλληλες για το είδος και την πίεση του αερίου και να φέρουν στο σώμα τους ή σε πιστοποιητικό το Σήμα Ελέγχου αναγνωρισμένου Οργανισμού Πιστοποίησης κράτους-μέλους της Ευρωπαϊκής 'Ενωσης καθώς και τη σήμανση CE, αν απαιτείται.

7.2.7 Θερμικά ενεργοποιούμενη αποφρακτική διάταξη (βαλβίδα πυροπροστασίας)

Οι θερμικά ενεργοποιούμενες αποφρακτικές διατάξεις πρέπει να είναι κατάλληλες για τον σκοπό εγκατάστασής τους και να φέρουν το Σήμα Ελέγχου αναγνωρισμένου Οργανισμού Πιστοποίησης κράτους-μέλους της Ευρωπαϊκής 'Ενωσης.

7.2.8 Λιπαντικά

Τα λιπαντικά για αποφρακτικές διατάξεις, εξαρτήματα σύνδεσης κλπ. πρέπει να ικανοποιούν το ΕΛΟΤ ΕΝ 337.

7.2.9 Μονωτικά στοιχεία

Τα μονωτικά στοιχεία πρέπει να είναι προορισμένα για υγραέριο και να φέρουν το Σήμα Ελέγχου αναγνωρισμένου Οργανισμού Πιστοποίησης κράτους μέλους της Ευρωπαϊκής 'Ενωσης καθώς και τη σήμανση CE, αν απαιτείται. Τα μονωτικά στοιχεία σωληνώσεων εντός κτιρίου πρέπει να μπορούν να υποστούν υψηλή θερμική φόρτιση.

7.2.10 Συσκευές ρύθμισης της πίεσης του αερίου

Οι συσκευές ρύθμισης της πίεσης πρέπει να είναι κατάλληλες για το είδος και την πίεση του αερίου και να φέρουν στο σώμα τους ή σε πιστοποιητικό το Σήμα Ελέγχου αναγνωρισμένου Οργανισμού Πιστοποίησης κράτους-μέλους της Ευρωπαϊκής 'Ενωσης καθώς και τη σήμανση CE, αν απαιτείται. Οι συσκευές εντός κτιρίου πρέπει να μπορούν να υποστούν υψηλή θερμική φόρτιση (650°C για 30 min).

Οι ρυθμιστές οι οποίοι συνδέονται με φιάλη πρέπει να ικανοποιούν το πρότυπο ΕΝ 12864.

Οι ρυθμιστές οι οποίοι συνδέονται σε εγκατάσταση σωληνώσεων πρέπει να ικανοποιούν το πρότυπο ΕΝ 334.

7.2.11 Μετρητές αερίου

Οι μετρητές αερίου διαφράγματος πρέπει να ικανοποιούν το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1359, ενώ οι μετρητές αερίου πτερωτής στροβίλου το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 12261.

Οι μετρητές αερίου εντός κτιρίου πρέπει να μπορούν να υποστούν υψηλή θερμική φόρτιση (650°C για 30 min).

7.2.12 Φίλτρα αερίου

Τα φίλτρα αερίου πρέπει να πρέπει να είναι κατάλληλα για το είδος του αερίου και να φέρουν τη σήμανση CE, αν απαιτείται. Τα φίλτρα αερίου εντός κτιρίου πρέπει να μπορούν να υποστούν υψηλή θερμική φόρτιση. Αντί της υψηλής θερμικής φόρτισης μπορεί να προβλεφθεί προστασία μέσω βαλβίδας πυροπροστασίας.

7.2.13 Διατάξεις ασφαλείας έναντι υπέρβασης της πίεσης αερίου

Οι διατάξεις ασφαλείας έναντι υπέρβασης της πίεσης αερίου πρέπει να είναι κατάλληλες για το είδος και την πίεση του αερίου και να φέρουν τη σήμανση CE, αν απαιτείται.

Οι διατάξεις ασφαλείας έναντι υπέρβασης της πίεσης αερίου εντός κτιρίου πρέπει να μπορούν να υποστούν υψηλή θερμική φόρτιση. Αντί της υψηλής θερμικής φόρτισης μπορεί να προβλεφθεί προστασία μέσω βαλβίδας πυροπροστασίας.

7.2.14 Διατάξεις ασφαλείας έναντι ελάχιστης πίεσης αερίου

Οι διατάξεις ασφαλείας έναντι ελάχιστης πίεσης αερίου πρέπει να είναι κατάλληλες για το είδος και την πίεση του αερίου και να φέρουν τη σήμανση CE, αν απαιτείται.

Οι διατάξεις ασφαλείας έναντι ελάχιστης πίεσης αερίου εντός κτιρίου πρέπει μπορούν να υποστούν υψηλή θερμική φόρτιση. Αντί της υψηλής θερμικής φόρτισης μπορεί να προβλεφθεί προστασία μέσω βαλβίδας πυροπροστασίας.

7.2.15 Ασφάλεια αντεπιστροφής αερίου

Οι ασφάλειες αντεπιστροφής αερίου πρέπει φέρουν τη σήμανση CE, αν απαιτείται και να ικανοποιούν το ΕΛΟΤ ΕΝ 730. Οι ασφάλειες αντεπιστροφής αερίου εντός κτιρίου πρέπει να μπορούν να υποστούν υψηλή θερμική φόρτιση. Αντί της υψηλής θερμικής φόρτισης μπορεί να προβλεφθεί προστασία μέσω βαλβίδας πυροπροστασίας.

7.2.16 Βαλβίδα σεισμικής προστασίας

Οι βαλβίδες σεισμικής προστασίας πρέπει να ικανοποιούν σχετικό αποδεκτό διεθνές πρότυπο ή εθνικό πρότυπο άλλου κράτους και να μπορούν να υποστούν υψηλή θερμική φόρτιση. Αντί της υψηλής θερμικής φόρτισης μπορεί να προβλεφθεί προστασία μέσω βαλβίδας πυροπροστασίας.

Οι βαλβίδες σεισμικής προστασίας πρέπει να ενεργοποιούνται στους 5,4 βαθμούς της κλίμακας Richter.

7.2.17 Εξαεριωτές

Οι εξαεριωτές πρέπει να είναι κατάλληλοι για το είδος και την πίεση του υγραερίου, να ικανοποιούν τις απαιτήσεις της Υπ. Απόφασης 14165/Φ17.4/373 (ΦΕΚ 673/Β/2-9-93), και να φέρουν το Σήμα Ελέγχου αναγνωρισμένου Οργανισμού Πιστοποίησης κράτους-μέλους της Ευρωπαϊκής 'Ενωσης κα τη σήμανση CE.

7.3 Τοποθέτηση των εγκαταστάσεων σωληνώσεων

7.3.1 Εγκατάσταση των σωληνώσεων εκτός κτιρίων

7.3.1.1 Τα δίκτυα σωληνώσεων εκτός κτιρίου εντός εδάφους δεν πρέπει να εγκαθίστανται σε περιοχές όπου υπάρχει ενδεχόμενος κίνδυνος επιζήμιων καταπονήσεων, εκτός εάν ληφθούν κατάλληλα μέτρα προστασίας έναντι αυτών των κινδύνων.

7.3.1.2 Η διαδρομή των σωληνώσεων εκτός κτιρίου εντός εδάφους πρέπει να επιλέγεται έτσι, ώστε να τηρείται απόσταση ασφαλείας από άλλες υπόγειες εγκαταστάσεις.

Οι αποστάσεις από υπόγειες εγκαταστάσεις πρέπει να καθορίζονται λαμβάνοντας υπ' όψη τη διάμετρο του αγωγού και τις λειτουργικές απαιτήσεις (π.χ. μελλοντική συντήρηση).

Σε διασταυρώσεις και παράλληλες οδεύσεις καλωδίων και αγωγών πρέπει να εξασφαλίζεται ελάχιστη απόσταση 0,3 m. Σε περίπτωση μικρότερης ελάχιστης απόστασης πρέπει να αποκλείεται η επαφή με χρήση κατάλληλων μέτρων, π.χ. με ενδιάμεση τοποθέτηση μονωτικών περιβλημάτων ή πλακών.

7.3.1.3 Οι τάφροι τοποθέτησης των σωλήνων γενικά κατασκευάζονται χωρίς ενίσχυση. Για την αποφυγή ανεπίτρεπτων τάσεων στον υπόγειο αγωγό αερίου ο πυθμένας της τάφρου πρέπει να

κατασκευάζεται έτσι, ώστε η σωλήνωση να εδράζεται σε όλο το μήκος της. Πρέπει να δίνεται προσοχή στις υποχωρήσεις εδαφών, ιδίως στην περιοχή των τάφρων.

Η κατατομή της τάφρου και το είδος έδρασης πρέπει να καθορίζονται ανάλογα με την ονομαστική διάμετρο του σωλήνα. Αν δεν προβλέπεται είσοδος προσωπικού για εργασίες μέσα στην τάφρο, τότε θα πρέπει να τηρούνται τα ελάχιστα πλάτη:

— για βάθος μέχρι 0,90 m: 0,40 m

— για βάθος μέχρι 1,00 m: 0,50 m

— για βάθος μέχρι 1,25 m: 0,60 m

Αν πρέπει να εκτελεσθούν εργασίες μέσα στην τάφρο (και όχι σε ειδικά σκάμματα, κατασκευαζόμενα στα σημεία που θα γίνουν οι εργασίες), τότε οι τάφροι πρέπει να έχουν ελάχιστα πλάτη:

— 0,60 m για τάφρους χωρίς ενίσχυση με βάθος μέχρι 1,75 m

— 0,70 m για τάφρους με μερική ή ολική ενίσχυση με βάθος μέχρι 1,75 m

Αν το έδαφος δεν είναι ικανό να παραλαμβάνει φορτία ή περιέχει μεγάλα ποσά υγρασίας, ο αγωγός αερίου πρέπει σε περίπτωση ανάγκης να ασφαλίζεται έναντι βύθισης ή εξώθησης προς τα άνω.

7.3.1.4 Η τοποθέτηση αγωγών αερίου σε κανάλια επιτρέπεται μόνον τότε, όταν τα κανάλια αερίζονται και εξαερίζονται επαρκώς ή γεμίζονται με αδρανή, πχ. άμμο, ή όταν ο αγωγός αερίου τοποθετείται σε προστατευτικούς σωλήνες, οι οποίοι τελειώνουν έξω από τα κανάλια.

Τα καλύμματα των φρεατίων/καναλιών πρέπει να φέρουν εμφανή επιγραφή με την ένδειξη "Υγραέριο" και τη συντομογραφία LPG.

7.3.1.5 Η επίχωση της τάφρου πρέπει να γίνεται το συντομότερο δυνατό μετά την τοποθέτηση του αγωγού, αλλά όχι πριν από τις δοκιμές. Οι σωλήνες πρέπει να περιβάλλονται με στρώση τουλάχιστον 10 cm από υλικά επίχωσης κατάλληλης κοκκομετρίας για τη μηχανική αντοχή της επιφάνειας των σωλήνων ή της μόνωσης (π.χ. άμμος λατομείου).

Τα υλικά αυτά συμπιέζονται κατάλληλα ώστε να γεμίσει η περιοχή γύρω από το σωλήνα. Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί στην πλήρωση του χώρου μεταξύ σωλήνα και πλευρικών τοιχωμάτων της τάφρου. Στο υπόλοιπο τμήμα η τάφρος μπορεί να επιχωθεί με υλικά εκσκαφής.

Ο αγωγός πρέπει κατά κανόνα να τοποθετείται με υπερκάλυψη

— μεταξύ 0,5 και 1,0 m για πίεση λειτουργίας ≤ 100 mbar.

— μεταξύ 0,7 και 1,0 m για πίεση λειτουργίας > 100 mbar.

Τα ανωτέρω όρια επιτρέπεται να παραβιασθούν, αν ληφθούν επιπρόσθετα μέτρα ασφαλείας (π.χ. προστατευτικοί σωλήνες) ώστε να εξασφαλίζεται ικανή μηχανική αντοχή του αγωγού.

7.3.1.6 Κατά την τοποθέτηση των σωλήνων δίπλα στην τάφρο πρέπει να λαμβάνεται κατάλληλη μέριμνα ώστε να αποφευχθεί ο τραυματισμός της εξωτερικής επιφάνειας (για τους σωλήνες πολυαιθυλενίου) ή της επιφανειακής προστασίας.

Το κατέβασμα των σωλήνων στην τάφρο πρέπει να γίνει αφού έχουν τελειώσει όλες οι βαριές εργασίες εκσκαφής, έχουν απομακρυνθεί ανώμαλες επιφάνειες (πέτρες κλπ.) και η κλίνη της τάφρου έχει επιστρωθεί με υλικά επίχωσης σε πάχος τουλάχιστον 10 cm, ώστε η σωλήνωση να εδράζεται σε όλο το μήκος της στην κλίνη της τάφρου χωρίς κενά.

Πριν το κατέβασμα ελέγχεται η επιφανειακή προστασία και διορθώνονται τυχόν σφάλματα ή βλάβες.

Για το κατέβασμα, σε περίπτωση σωληνώσεων μεγάλων διαμέτρων, χρησιμοποιούνται ανυψωτικά μηχανήματα με πλατείς και λείους αορτήρες ή ιμάντες. Η ανάρτηση γίνεται σε κατάλληλες αποστάσεις, ώστε να μην εμφανισθούν ανεπιθύμητες τάσεις στους σωλήνες και γενικά λαμβάνονται όλα τα μέτρα για να μην προκληθούν βλάβες.

Σε περίπτωση εργασιών μέσα στην τάφρο, το πλάτος αυτής στις συγκεκριμμένες θέσεις διευρύνεται ή/και αυξάνει το βάθος της. Πρέπει να λαμβάνονται όλα τα απαραίτητα μέτρα για να μην εισέρχοντα ξένα σώματα μέσα στους σωλήνες (π.χ. πλαστικές τάπες).

Οι σωλήνες μετά την τοποθέτηση πρέπει να είναι εσωτερικά καθαροί. Κατά τη διάρκεια των ανωτέρω εργασιών η τάφρος πρέπει να διατηρείται στεγνή. Πρέπει επίσης να λαμβάνονται κατάλληλα μέτρα για να μην γίνεται αποστράγγιση στην τάφρο, ειδικά σε περιπτώσεις κεκλιμένων εδαφών.

7.3.1.7 Δεν επιτρέπεται όδευση αγωγού αερίου εντός εδάφους κάτω από κτίρια.

7.3.1.8 Οι σωληνώσεις εντός εδάφους πρέπει να αποτυπώνονται στα σχέδια του Φ.Ε.Υ.

7.3.1.9 Οι σωληνώσεις εντός εδάφους πρέπει επισημαίνονται καθ' όλο το μήκος τους με πλαστικό πλέγμα κίτρινου χρώματος, το οποίο τοποθετείται περίπου 30 cm επάνω από τους σωλήνες.

7.3.2 Είσοδος στο κτίριο

7.3.2.1 Η είσοδος σωλήνωσης υγραερίου σε κτίρια και η έξοδος από κτίρια πρέπει να γίνεται κατά προτίμηση επάνω από το έδαφος. Η είσοδος σωλήνωσης υγραερίου σε κτίρια μπορεί να γίνει υπόγεια μόνον όταν για λόγους ασφαλείας ή πρακτικών δυσκολιών δεν είναι δυνατό να γίνει επάνω από το έδαφος.

7.3.2.2 Οι σωλήνες πολυαιθυλενίου εντός εδάφους πρέπει να σταματούν σε απόσταση τουλάχιστον 1 m από το κτίριο. Η εισερχόμενη σωλήνωση πρέπει να είναι μεταλλική. Η σύνδεση του σωλήνα πολυαιθυλενίου με το μεταλλικό σωλήνα πρέπει να γίνεται με ειδικό στοιχείο σύνδεσης.

7.3.2.3 Η είσοδος του αγωγού υγραερίου στο κτίριο επάνω από το έδαφος πρέπει να γίνεται μέσα από προστατευτικό σωλήνα με εσωτερική διάμετρο μεγαλύτερη κατά τουλάχιστον 20 mm από την εξωτερική διάμετρο του αγωγού.

Το διάκενο μεταξύ αγωγού και προστατευτικού σωλήνα πρέπει να στεγανοποιείται.

Ο προστατευτικός σωλήνας πρέπει να προεξέχει και στις δύο πλευρές του τοίχου τόσο ώστε να είναι ευκρινώς ορατός.

Ο προστατευτικός σωλήνας πρέπει να είναι ανθεκτικός σε διάβρωση ή να είναι προστατευμένος έναντι διάβρωσης.

7.3.2.4 Η είσοδος του αγωγού κάτω από το έδαφος σε κτίριο χωρίς υπόγειο πρέπει να γίνεται με διέλευση μέσα από τον τοίχο και μέσα από εσωτερικό κατάλληλο φρεάτιο από μπετόν. Το κανάλι από μπετόν πρέπει να αερίζεται ή να πληρωθεί με άμμο.

Η διέλευση μέσα από τον τοίχο πρέπει να γίνεται μέσα από προστατευτικό σωλήνα, ο οποίος προεξέχει και στις δύο πλευρές του τοίχου τόσο, ώστε να είναι ευκρινώς ορατός.

Ο προστατευτικός σωλήνας πρέπει να είναι ανθεκτικός σε διάβρωση ή να είναι προστατευμένος έναντι διάβρωσης.

7.3.3 Αποφρακτικές διατάξεις και ενδεικτικές πινακίδες

7.3.3.1 Απαγορεύεται η εγκατάσταση αποφρακτικών διατάξεων εντός εδάφους ή σε φρεάτια.

Η θέση της κύριας αποφρακτικής διάταξης (ΚΑΔ) ή της αποφρακτικής διάταξης του κτιρίου πρέπει να σημαίνεται σε κατάλληλη θέση μέσα στο κτίριο, αν αυτό είναι αναγκαίο λόγω του μεγέθους ή της χρήσης του κτιρίου για την εύρεση αυτής της αποφρακτικής διάταξης (π.χ. σε σχολεία, μεγάλες πολυκατοικίες).

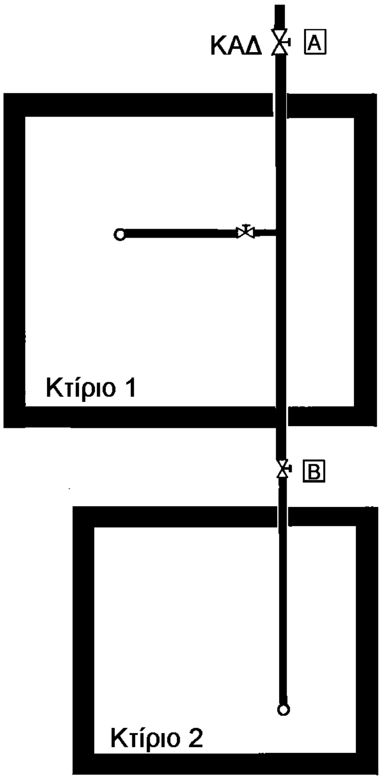
7.3.3.2 Κάθε σωλήνωση πρέπει πριν από την είσοδο σε κτίριο να είναι εφοδιασμένη με μία αποφρακτική διάταξη. Η αποφρακτική διάταξη πρέπει να είναι εύκολα προσιτή. 'Ενα παράδειγμα παρουσιάζεται στην εικόνα 7.1.

7.3.4 Μονωτικό στοιχείο

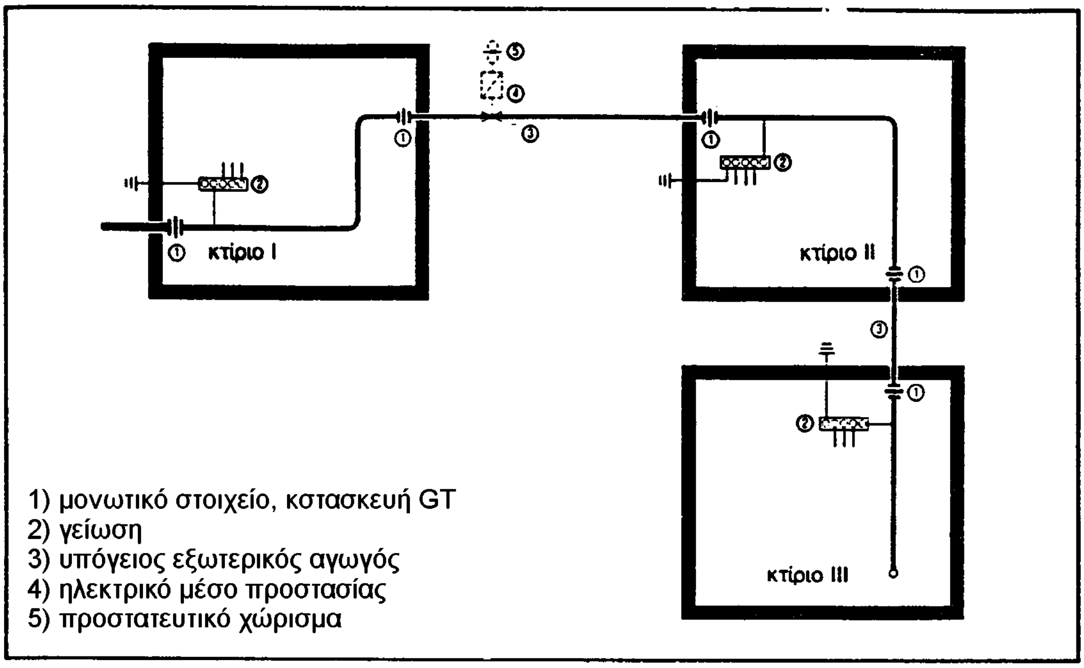
Σε μεταλλικούς αγωγούς με μήκος μεγαλύτερο από 5 m εντός εδάφους πρέπει μέσα στα κτίρια κοντά στην αποφρακτική διάταξη της § 7.3.3 να ενσωματωθεί ένα μονωτικό στοιχείο κατά DIN 3389. Πρέπει να λαμβάνεται μέριμνα, ώστε να μην μπορεί να προκύψει τυχαία γεφύρωση.

Οι εντός εδάφους μεταλλικές σωληνώσεις σύνδεσης μεταξύ δύο κτιρίων πρέπει να είναι εξοπλισμένες με μονωτικά στοιχεία τόσο στην έξοδο από ένα κτίριο, όσο και στην είσοδο σε ένα κτίριο.

Οι σωληνώσεις υγραερίου εντός κτιρίου πρέπει να γειώνονται.



Εικόνα 7.1 Παράδειγμα εγκατάστασης αποφρακτικών διατάξεων (A, B)



Εικόνα 7.2 Παράδειγμα για τη διάταξη μονωτικών στοιχείων σε αγωγούς μεταλλικούς

Αν ενσωματωθούν στη σωλήνωση ηλεκτροκίνητα μέσα λειτουργίας (π.χ. ηλεκτροκίνητη βάνα), τότε απαιτούνται ιδιαίτερα μέτρα (π.χ. προστατευτικός διαχωρισμός). 'Ενα παράδειγμα παρουσιάζεται στην εικόνα 7.2.

7.3.5 Εγκατάσταση των σωληνώσεων εντός κτιρίου

7.3.5.1 Οι αγωγοί αερίου δεν πρέπει να στερεώνονται επάνω σε άλλους αγωγούς και δεν πρέπει να χρησιμοποιούνται ως φορείς για άλλους αγωγούς και φορτία. Πρέπει να διατάσσονται έτσι, ώστε να μην μπορεί να επιδράσει επάνω σ' αυτές νερό συμπύκνωσης από άλλους αγωγούς.

7.3.5.2 Οι αγωγοί πρέπει να εγκαθίστανται:

(α) ακάλυπτοι σε απόσταση από τον τοίχο, ή

(β) σε φρεάτια και κανάλια

(γ) κάτω από το επίχρισμα χωρίς διάκενο, προστατευμένοι έναντι διάβρωσης.

Οι αγωγοί πρέπει να στερεώνονται μέσω κατάλληλων στηριγμάτων (π.χ. άγκιστρα) σε τμήματα του κτιρίου με επαρκή δομική αντοχή, ενδεχομένως με χρήση συνηθισμένων μέσων στερέωσης (π.χ. τάκοι στερέωσης). Τα φέροντα μέρη των στηρίξεων των σωλήνων πρέπει να είναι κατασκευασμένα από άκαυστα υλικά. Τιμές για τις αποστάσεις στηρίξεων οριζόντιων σωλήνων δίνονται στον πίνακα 7.6.

Πίνακας 7.6 Αποστάσεις στερέωσης οριζόντιων σωλήνων

χαλυβδοσωλήνες		χαλκοσωλήνες	
ονομαστική διάμετρος DN	απόσταση στερέωσης m	εξωτερική διάμετρος d_a mm	απόσταση στερέωσης m
—	—	15	1,25
15	2,75	18	1,50
20	3,00	22	2,00
25	3,50	28	2,25
32	3,75	35	2,75
40	4,25	42	3,00
50	4,75	54	3,50
—	—	64	4,00
65	5,50	76,1	4,25
80	6,00	88,9	4,75
100	6,00	108	5,00
125	6,00	133	5,00
150	6,00	159	5,00

7.3.5.3 Αν εγκατασταθούν αγωγοί σε φρεάτια ή κανάλια, τότε πρέπει σ' αυτά να προσάγεται και να απάγεται αέρας είτε ανά όροφο ή τμηματικά είτε ως σύνολο. Τα ανοίγματα προσαγωγής και

απαγωγής αέρα πρέπει να έχουν ενεργό εμβαδό περίπου 10 cm^2 έκαστο. Τα φρεάτια δεν πρέπει να έχουν άλλα ανοίγματα.
Δεν απαιτείται προσαγωγή και απαγωγή αέρα, όταν τα φρεάτια ή κανάλια πληρωθούν στεγανά και μη παραμορφώσιμα με κατάλληλα υλικά, π.χ. με άμμο.

7.3.5.4 Οι αγωγοί, οι οποίοι διέρχονται από μη αεριζόμενους κενούς χώρους, πρέπει να περιβάλλονται από προστατευτικούς σωλήνες. Οι προστατευτικοί σωλήνες πρέπει να είναι κατασκευασμένοι από υλικό ανθεκτικό στη διάβρωση ή να προστατεύονται έναντι διάβρωσης.

7.3.5.5 Αν εγκατασταθούν αγωγοί σε οικοδομικά διάκενα, π.χ. σε ψευδοροφές, τότε ο κενός χώρος πρέπει να αερίζεται, π.χ. με:
— περιφερειακά ανοίγματα στην περιβάλλουσα τοιχοποιία,
— δύο διαγωνίως διατεταγμένα ανοίγματα αερισμού.

7.3.5.6 Οι αγωγοί δεν επιτρέπεται να εγκαθίστανται σε φρεάτια ανελκυστήρων, σε αγωγούς αερισμού, σε αποθήκες στερεών καυσίμων, σε εγκαταστάσεις απόρριψης απορριμμάτων, σε ψυκτικούς χώρους, να διέρχονται μέσα από καπνοδόχους ή να εισέρχονται στις παρειές των καπνοδόχων και γενικά δεν πρέπει να εγκαθίστανται σε χώρους από τους οποίους μπορούν να υποστούν βλάβη.

7.3.5.7 Αν οι αγωγοί διέρχονται εγκάρσια από αρμούς οι οποίοι διαχωρίζουν μεταξύ τους δύο μέρη ενός κτιρίου, πρέπει να ληφθεί μέριμνα, ώστε οι τυχόν κινήσεις να μην επιδράσουν βλαπτικά επί των αγωγών.

7.3.5.8 Οι σωληνώσεις επιτρέπεται να εγκατασταθούν σε κλιμακοστάσια και στις εξόδους τους στο ύπαιθρο καθώς και σε διαδρόμους με γενική πρόσβαση οι οποίοι χρησιμεύουν ως οδεύσεις διαφυγής, πυροπροστατευμένες ή μη, μόνον μέσα σε φρεάτια και κανάλια εγκατάστασης.

Τα φρεάτια και κανάλια εγκατάστασης πρέπει να έχουν δείκτη πυραντίστασης τουλάχιστον 90 λεπτών και να αποτελούνται από άκαυστα υλικά (κατηγορία 0).

Τα φρεάτια εγκατάστασης πρέπει να εξαερίζονται επάνω από την οροφή. Τα ανοίγματα εισροής αέρα πρέπει να βρίσκονται στο πόδι του φρεατίου. Δεν επιτρέπονται περαιτέρω ανοίγματα. Στα κανάλια εγκατάστασης πρέπει να προσάγεται και να απάγεται αέρας είτε τμηματικά είτε στο σύνολο. Τα ανοίγματα προσαγωγής και απαγωγής αέρα πρέπει να έχουν εμβαδό τουλάχιστον 10 cm^2 και δεν επιτρέπεται να διατάσσονται σε κλιμακοστάσια και στις εξόδους τους στο ύπαιθρο ή σε διαδρόμους με γενική πρόσβαση. Δεν απαιτούνται ανοίγματα προσαγωγής και απαγωγής αέρα, αν τα φρεάτια ή κανάλια εγκατάστασης πληρούνται με στεγανό και μη παραμορφώσιμο τρόπο με άκαυστα υλικά (π.χ. άμμος).

Οι ανωτέρω απαιτήσεις δεν ισχύουν για κτίρια κατοικιών ύψους μέχρι 4 m με εμβαδόν μέχρι 200 m^2.

7.3.5.9 Η ενσωμάτωση των στοιχείων της εγκατάστασης στον φέροντα οργανισμό του κτιρίου απαγορεύεται. Σε κάθε περίπτωση διέλευσης σωληνώσεων μέσα από δομικά στοιχεία δεν επιτρέπεται να μειώνεται η τυχόν απαιτούμενη αντισεισμική επάρκεια, η πυραντίσταση και ακαυστότητά τους.

7.3.5.10 Η στήριξη και διέλευση των στοιχείων της εγκατάστασης επιτρέπεται σε φέροντα στοιχεία του κτιρίου εφ' όσον:

1) υπάρχει σχετική πρόβλεψη στη στατική και αντισεισμική μελέτη, ή, αν δεν υπάρχει τέτοια πρόβλεψη, βεβαιώνεται από τον επιβλέποντα μηχανικό της στατικής μελέτης ότι δεν μειώνεται η φέρουσα ικανότητα και αντοχή τους,

2) εξασφαλίζονται οι μικρομετακινήσεις τους λόγω συστολοδιαστολών καθώς και η αντιδιαβρωτική προστασία τους.

7.3.5.11 Οι σωληνώσεις υγραερίου πρέπει να απέχουν τουλάχιστον:

— από σωληνώσεις νερού 5 cm, ενώ

— από ηλεκτρικά καλώδια 10 cm.

7.3.6 Προστασία των σωληνώσεων εντός κτιρίου

7.3.6.1 Αγωγοί από χάλυβα καλυμμένοι σε φρεάτια καθώς και ακάλυπτοι αγωγοί από χάλυβα σε χώρους με υγρασία (π.χ. λουτρά) ή άλλους υγρούς χώρους, όπως π.χ. μη αεριζόμενα υπόγεια, πρέπει να προστατεύονται έναντι διάβρωσης σύμφωνα με την παράγραφο 7.2.5.2.

7.3.6.2 Οι χαλυβδοσωλήνες σε δομικά στοιχεία από σκυρόδεμα, οι χαλυβδοσωλήνες και χαλκοσωλήνες σε δομικά στοιχεία με διαβρωτικά δομικά υλικά (π.χ. οι χαλυβδοσωλήνες και χαλκοσωλήνες σε μοριοσανίδες ξύλου ή σκωρία, χαλυβδοσωλήνες σε γύψο και χαλκοσωλήνες σε νιτρικά ή αμμωνιακά δομικά υλικά) καθώς και οι χαλυβδοσωλήνες και χαλκοσωλήνες σε χώρους με διαβρωτική ατμόσφαιρα (π.χ. χώροι γαλβανισμού ή ηλεκτρικών μπαταριών) πρέπει να προστατεύονται με περιβλήματα έναντι διάβρωσης σύμφωνα με την παράγραφο 7.2.5.1. Οι αγωγοί, οι οποίοι διαπερνούν τα προαναφερόμενα δομικά στοιχεία μπορούν επίσης να προστατεύονται με προστατευτικούς σωλήνες. Οι προστατευτικοί σωλήνες πρέπει να είναι κατασκευασμένοι από υλικό ανθεκτικό στη διάβρωση ή να προστατεύονται έναντι διάβρωσης.

7.3.6.3 Οι αγωγοί υγραερίου δεν επιτρέπεται να τοποθετούνται **μέσα** σε πλάκες από σκυρόδεμα, ούτε σε δάπεδα και πατώματα. Οι αγωγοί υγραερίου, οι οποίοι τοποθετούνται σε κενούς χώρους μέσα σε ψευδοροφή ή μέσα σε ένα στρώμα ηχομόνωσης (ή άλλο παρόμοιο) επάνω σε ψευδοροφή, πρέπει να προστατεύονται έναντι διάβρωσης σύμφωνα με την § 7.2.5.1, βλέπε και την § 7.3.5.5.

Οι σωληνώσεις μέσα στα κτίρια πρέπει να εγκαθίστανται έτσι ώστε να μην έρχονται σε επαφή για μακρό χρόνο με υγρασία. Αν εγκατασταθούν σωλήνες επάνω σε δάπεδα από

μπετόν σε υγρούς χώρους, τότε πρέπει επί πλέον από την προστασία διάβρωσης σύμφωνα με την § 7.2.5.1 να χρησιμοποιηθεί περίβλημα προστατευτικό έναντι υγρασίας και μηχανικής φθοράς (κρούσεις κλπ).

7.3.6.4 Όταν αγωγοί διαπερνούν

— οροφές, τότε πρέπει να χρησιμοποιούνται προστατευτικοί σωλήνες, οι οποίοι πρέπει να προεξέχουν από την άνω πλευρά (δάπεδο) κατά 5 cm περίπου και από την κάτω πλευρά της οροφής τόσο ώστε να είναι ευκρινώς ορατοί.

— εξωτερικούς τοίχους κτιρίων, τότε πρέπει να χρησιμοποιούνται προστατευτικοί σωλήνες ή περιβλήματα σύμφωνα με την § 7.2.5.1, οι οποίοι πρέπει να προεξέχουν τόσο, ώστε να είναι ευκρινώς ορατοί.

— τοίχους μέσα σε διαμερίσματα ή χώρους παρόμοιας χρήσης, συνιστάται να ακολουθούνται οι διατάξεις για εξωτερικούς τοίχους.

Οι προστατευτικοί σωλήνες πρέπει να είναι κατασκευασμένοι από υλικό ανθεκτικό στη διάβρωση ή να προστατεύονται έναντι διάβρωσης.

7.3.6.5 Οι αγωγοί πρέπει να εγκαθίστανται έτσι ώστε να μην εκτίθενται σε κίνδυνο μηχανικής φθοράς (κρούσεις κλπ).

7.3.6.6 Απαγορεύεται οι αγωγοί υγραερίου να χρησιμοποιούνται ως γειωτές. Ακόμη απαγορεύεται να χρησιμοποιούνται ως αγωγοί ή γειωτές σε αντικεραυνικές εγκαταστάσεις.

7.4 Προστασία των εγκαταστάσεων σωληνώσεων

7.4.1 Σωληνώσεις εκτός κτιρίου

Σωληνώσεις εκτός κτιρίου, οι οποίες είναι έτοιμες και δεν έχουν ακόμη συνδεθεί ή έχουν αδρανοποιηθεί ή έχουν τεθεί εκτός λειτουργίας πρέπει να φράσσονται στεγανά σε όλα τα ανοίγματα των αγωγών με τάπες, καλύπτρες, ένθετους δίσκους ή τυφλές φλάντζες από μεταλλικά υλικά. Κλειστές αποφρακτικές διατάξεις (π.χ. κρουνοί, σύρτες, κλαπέτα) δεν θεωρούνται ως στεγανά κλεισίματα.

Στις εκτός κτιρίου εντός εδάφους σωληνώσεις από πολυαιθυλένιο πρέπει να χρησιμοποιηθούν εξαρτήματα από πολυαιθυλένιο.

7.4.2 Σωληνώσεις εντός κτιρίου

Σωληνώσεις εντός κτιρίου, οι οποίες είναι έτοιμες και δεν έχουν ακόμη συνδεθεί ή έχουν αδρανοποιηθεί ή έχουν τεθεί εκτός λειτουργίας πρέπει να κλείνονται στεγανά σε όλα τα ανοίγματα των αγωγών με τάπες, καλύπτρες, ένθετους δίσκους ή τυφλές φλάντζες από μεταλλικά υλικά.

Κλειστές αποφρακτικές διατάξεις (π.χ. κρουνοί, σύρτες, κλαπέτα) δεν θεωρούνται ως στεγανά κλεισίματα. Εξαιρούνται εξαρτήματα σύνδεσης αερίου ασφαλείας κατά DIN 3383 Teil 1 και Teil 4.

7.5 Εργασίες σε σωληνώσεις με υγραέριο σε λειτουργία

7.5.1 Πριν από την έναρξη εργασιών σε αγωγούς αερίου πρέπει να κλεισθεί η αντίστοιχη αποφρακτική διάταξη του αγωγού και να ασφαλισθεί έναντι ανοίγματος από αναρμόδιους (π.χ. με αφαίρεση του μοχλού χειρισμού, με προειδοποιητική πινακίδα κλπ). Όπου εξέρχεται ή μπορεί να εξέλθει υγραέριο, πρέπει να ληφθεί μέριμνα να απάγεται το υγραέριο στο ύπαιθρο ακίνδυνα με εξαερισμό.

Η αποφρακτική διάταξη επιτρέπεται να ανοιχθεί πάλι, μόνον τότε, όταν έχουν κλεισθεί στεγανά όλα τα ανοίγματα των φραγέντων αγωγών, μέσα από τους οποίους θα μπορούσε να εκρεύσει υγραέριο.

Τα προηγούμενα δεν απαιτούνται, όταν πρόκειται για εξωτερικά μέτρα συντήρησης σε αγωγούς.

7.5.2 Οι διαρροές σε αγωγούς που μεταφέρουν υγραέριο πρέπει να ανιχνεύονται μέσω καταλλήλων συσκευών ανίχνευσης αερίων ή με αφρίζοντα μέσα.

Απαγορεύεται η ανίχνευση με φλόγα.

Η πρόχειρη στεγανοποίηση επιτρέπεται μόνον προσωρινά για την αποφυγή άμεσων κινδύνων με ευθύνη του συντηρητή-εγκαταστάτη.

Η στεγανότητα σε αγωγούς που δεν μεταφέρουν υγραέριο πρέπει να προσδιορίζονται με δοκιμή πίεσης.

Οι μη στεγανοί αγωγοί πρέπει να επισκευάζονται αμέσως.

7.5.3 Σε μεταλλικούς αγωγούς πρέπει πριν από τη συναρμολόγηση ή αποσυναρμολόγηση τμημάτων σωλήνωσης, εξαρτημάτων, μετρητών αερίου, ρυθμιστών της πίεσης αερίου κλπ. να κατασκευασθεί ως προστασία έναντι ηλεκτρικής τάσης επαφής και δημιουργίας σπινθήρα μια μεταλλική ηλεκτρικά αγώγιμη γεφύρωση της θέσης διαχωρισμού, εφ' όσον δεν υφίσταται ήδη μια τέτοια προστασία.

Ως αγωγός γεφύρωσης πρέπει να χρησιμοποιείται εύκαμπτος, μονωμένος χάλκινος αγωγός με διατομή τουλάχιστον 6 mm^2 και μήκος το πολύ 3 m. Τα κολλάρα σύνδεσης θα πρέπει να είναι συμβατά με τη διάμετρο του σωλήνα. Σε όλες τις συνδέσεις πρέπει να δίνεται προσοχή στην καλή μεταλλική επαφή. Γι' αυτό, όταν χρησιμοποιούνται επαφές πίεσης, πρέπει πριν το μοντάρισμα οι θέσεις επαφής στο σωλήνα να γίνονται μεταλλικά λείες, ώστε να εξασφαλίζεται μια ηλεκτρικά καλώς αγώγιμη σύνδεση. Δεν επιτρέπεται η ένθεση μεταλλικών φύλλων.

7.6 Καθαρισμός των σωληνώσεων

7.6.1 Οι σωληνώσεις πρέπει, εφ' όσον απαιτείται, να καθαρίζονται εσωτερικά με κατάλληλο τρόπο με μία από τις ακόλουθες μεθόδους:

— μηχανικά

— με αναρρόφηση (ηλεκτρική σκούπα)

— με εμφύσηση αέρα ή αδρανούς αερίου (π.χ. άζωτο, διοξείδιο του άνθρακα)˙ απαγορεύεται το οξυγόνο

Εργασίες καθαρισμού γίνονται μόνο σε σωληνώσεις κενές υγραερίου.

7.6.2 Οι σωληνώσεις πρέπει πριν από τον καθαρισμό τους να διαχωρίζονται πέρα από το σημείο παραλαβής. Οι ρυθμιστές της πίεσης αερίου, οι μετρητές αερίου και ο λοιπός εξοπλισμός που μπορεί να υποστεί ζημία πρέπει να αποσυναρμολογούνται.

7.6.3 Κατά τον καθαρισμό με αναρρόφηση ο καθαριστήρας κενού (ηλεκτρική σκούπα) πρέπει να συνδέεται με το τμήμα της σωλήνωσης με τη μεγαλύτερη ονομαστική διάμετρο.

7.6.4 Ο καθαρισμός με εμφύσηση πρέπει να γίνεται από τη στενότερη προς την ευρύτερη διατομή.

7.7 Εγκατάσταση των μετρητών υγραερίου

7.7.1 Οι ακόλουθες διατάξεις αφορούν τους μετρητές αερίου (υγραερίου στην αέρια φάση) τους οποίους πιθανώς θα εγκαταστήσει ο καταναλωτής.

7.7.2 Ο τόπος εγκατάστασης των μετρητών αερίου δεν επιτρέπεται να έχει θερμοκρασία υψηλότερη από την καθοριζόμενη από τον κατασκευαστή και πρέπει να είναι εύκολα προσπελάσιμος, ξηρός και αεριζόμενος.

Συνιστάται για την προστασία των μετρητών από καταστροφές να εγκαθίσταται σε ερμάρια ή φωλιές, ιδιαίτερα αν δεν προβλέπεται ιδιαίτερος χώρος για την εγκατάστασή τους.

7.7.3 Δεν επιτρέπεται η εγκατάσταση μετρητών αερίου:

— σε κλιμακοστάσια˙ αυτό δεν ισχύει για κτίρια κατοικιών ύψους μέχρι 4 m και εμβαδού μέχρι 200 m^2,

— σε διαδρόμους με γενική πρόσβαση, οι οποίοι χρησιμεύουν ως οδεύσεις διαφυγής, εκτός εάν οι μετρητές αερίου έχουν διαταχθεί έτσι, ώστε να μην αποτελούν εμπόδιο,

— σε περιοχές, στις οποίες:

- χρησιμοποιούνται ουσίες που ευνοούν την πυρκαγιά, ευκόλως αναφλέξιμες ή εύφλεκτες στερεές, υγρές ή αέριες ουσίες ή καύσιμα υγρά με σημείο φλόγας έως 55°C σε επικίνδυνες ποσότητες,

- μπορούν να εμφανισθούν σε επικίνδυνες ποσότητες αέρια, ατμοί, νέφος ή σκόνες, οι οποίες σχηματίζουν εκρηκτικά μίγματα με τον αέρα,

- χρησιμοποιούνται εκρηκτικές ουσίες.

7.7.4 Οι μετρητές αερίου συνιστάται να τοποθετούνται έτσι ώστε να είναι εύκολη η ανάγνωση των ενδείξεων (π.χ. χωρίς να είναι αναγκαία η χρήση σκάλας) και η αντικατάστασή τους. Πρέπει να συνδέονται χωρίς τάσεις και χωρίς επαφή με τους περιβάλλοντες τοίχους.

Οι μετρητές αερίου μπορούν να στερεώνονται είτε σε πλάκα στερέωσης είτε στις σωληνώσεις, οπότε αυτό πρέπει να λαμβάνεται υπ' όψη κατά τη στήριξη των σωληνώσεων. Οι μεγαλύτερου μεγέθους μετρητές μπορούν να στηρίζονται σε βάθρα.

7.7.5 Τα ερμάρια των μετρητών αερίου πρέπει να προορίζονται αποκλειστικά γι' αυτούς.

Πρέπει να είναι κατασκευασμένα από άκαυστα υλικά και να διαθέτουν δείκτη πυραντίστασης τουλάχιστον 30 min. Οι διαστάσεις τους εξαρτώνται από τον αριθμό και το μέγεθος των μετρητών, τις διαμορφώσεις των σωληνώσεων και την ύπαρξη ή μη ρυθμιστών πίεσης.

Δεν πρέπει να διαπερνώνται από άλλους αγωγούς, και αν αυτό δεν είναι δυνατό, οι αγωγοί εκείνοι πρέπει να περνούν μέσα από προστατευτικούς σωλήνες.

7.7.6 Οι φωλιές και τα ερμάρια μετρητών πρέπει να έχουν άνω και κάτω ανοίγματα αερισμού, έκαστο εμβαδού τουλάχιστον 5 cm^2.

7.7.7 'Εξω από τα ερμάρια πρέπει να υπάρχει πινακίδα απαγόρευσης καπνίσματος και χρήσης πυρός, ενώ μέσα στα ερμάρια κοντά σε κάθε αποφρακτική διάταξη πρέπει να υπάρχουν πινακίδες οι οποίες θα επιτρέπουν την αναγνώριση κάθε εγκατάστασης (όροφος, διαμέρισμα, ιδιοκτήτης).

7.8 Ρύθμιση της πίεσης και ασφάλεια έναντι υπέρβασης της πίεσης για εγκαταστάσεις τροφοδοτούμενες από φιάλες υγραερίου

7.8.1 Ρύθμιση της πίεσης

Η ρύθμιση της πίεσης σε εγκαταστάσεις οι οποίες τροφοδοτούνται από φιάλες υγραερίου γίνεται συνήθως σε ένα στάδιο (μία βαθμίδα).

Η πίεση εξόδου του τελικού ρυθμιστή πίεσης για τις εγκαταστάσεις με πίεση λειτουργίας αντίστοιχη με τις πιέσεις του πίνακα 4.1 δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 50 mbar. Για διαφορετικές πιέσεις λειτουργίας η ρύθμιση της πίεσης εξόδου του ρυθμιστή πίεσης πρέπει να είναι ανάλογη.

7.8.2 Ασφάλεια έναντι υπέρβασης της πίεσης

Οι εγκαταστάσεις οι οποίες τροφοδοτούνται από φιάλες υγραερίου άνω των 15 kg πρέπει να προστατεύονται από μία τουλάχιστον ασφαλιστική διάταξη.

Η ασφαλιστική διάταξη μπορεί να είναι:

— βαλβίδα αυτόματης διακοπής ή

— ανακουφιστική βαλβίδα ή

— ρυθμιστής επιτηρητής (monitor).

Η ασφαλιστική διάταξη και ο ρυθμιστής πίεσης μπορεί να είναι ενσωματωμένοι σε μια ενιαία συσκευή.

Για τις φιάλες μέχρι 15 kg δεν απαιτούνται ασφαλιστικές διατάξεις.

7.8.3 Αγωγοί ασφαλείας για την απαγωγή αερίου

Αν για το ρυθμιστή πίεσης ή/και τη διάταξη ασφαλείας απαιτείται αγωγός ασφαλείας για την απαγωγή αερίου, ο αγωγός απαγωγής πρέπει να οδηγείται στο ύπαιθρο και πρέπει να διαστασιολογείται κατάλληλα, με ελάχιστη διάμετρο DN 15. Ο αγωγός απαγωγής πρέπει να προστατεύεται έναντι διάβρωσης. Τα στόμια εκροής των αγωγών απαγωγής πρέπει να κρατούνται μακριά από πηγές έναυσης, να βρίσκονται τουλάχιστον 2,5 m επάνω από το έδαφος και να διατάσσονται έτσι, ώστε το εκρέον αέριο να μην μπορεί να εισέλθει σε κλειστούς χώρους. Τα στόμια πρέπει να προστατεύονται έναντι εισόδου βροχής και φραξίματος.

7.9 Ρύθμιση της πίεσης και ασφάλεια έναντι υπέρβασης της πίεσης για εγκαταστάσεις τροφοδοτούμενες από δεξαμενές υγραερίου

7.9.1 Μέρη εγκατάστασης

Μία εγκατάσταση ρύθμισης της πίεσης αερίου περιλαμβάνει, εκτός από τις σωληνώσεις, ρυθμιστές της πίεσης αερίου, διατάξεις ασφαλείας, αποφρακτικές διατάξεις, φίλτρα και, αν απαιτούνται, αγωγούς παράκαμψης και διατάξεις επιτήρησης, βλέπε και τα παραδείγματα των εικόνων 2.1 έως 2.5.

'Ολα τα τμήματα και οι συσκευές της εγκατάστασης πρέπει να είναι κατάλληλα για τις συνθήκες λειτουργίας τους και να λαμβάνονται υπ' όψη τάσεις ως αποτέλεσμα πρόσθετων εξωτερικών δυνάμεων, π.χ. λόγω θερμοκρασιακών επιδράσεων, εντάσεων κατά τη συναρμολόγηση.

7.9.2 Στάδια ρύθμισης της πίεσης

Η ρύθμιση της πίεσης σε εγκαταστάσεις οι οποίες τροφοδοτούνται από δεξαμενές υγραερίου γίνεται συνήθως σε δύο στάδια (δύο βαθμίδες).

Η πίεση εξόδου του ρυθμιστή πίεσης 1ου σταδίου για τις εφαρμογές με πίεση λειτουργίας αντίστοιχη με τις πιέσεις του πίνακα 4.1 γενικά πρέπει να είναι 0,7 bar. Για διαφορετικές πιέσεις λειτουργίας η ρύθμιση της πίεσης εξόδου του ρυθμιστή πίεσης 1ου σταδίου πρέπει να είναι ανάλογη, δεν επιτρέπεται όμως να υπερβεί τα 1,8 bar.

Η πίεση εξόδου του ρυθμιστή πίεσης 2ου σταδίου για τις εφαρμογές με πίεση λειτουργίας αντίστοιχη με τις πιέσεις του πίνακα 4.1 δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 50 mbar. Για διαφορετικές πιέσεις λειτουργίας η ρύθμιση της πίεσης εξόδου του ρυθμιστή πίεσης πρέπει να είναι ανάλογη.

Ο ρυθμιστής της πίεσης 2ου σταδίου είναι άλλος από το ρυθμιστή της γραμμής αερίου (gas train) των καυστήρων των συσκευών.

7.9.3 Συσκευές ρύθμισης της πίεσης αερίου

Αν για το ρυθμιστή της πίεσης απαιτείται αγωγός ασφαλείας για την απαγωγή αερίου, ο αγωγός απαγωγής πρέπει να οδηγείται στο ύπαιθρο και πρέπει να διαστασιολογείται κατάλληλα, με ελάχιστη διάμετρο DN 15. Ο αγωγός απαγωγής πρέπει να προστατεύεται έναντι διάβρωσης. Τα στόμια εκροής των αγωγών απαγωγής πρέπει να κρατούνται μακριά από πηγές έναυσης, να βρίσκονται τουλάχιστον 2,5 m επάνω από το έδαφος και να διατάσσονται έτσι, ώστε το εκρέον αέριο να μην μπορεί να εισέλθει σε κλειστούς χώρους. Τα στόμια πρέπει να προστατεύονται έναντι εισόδου βροχής και φραξίματος.

7.9.4 Διατάξεις ασφαλείας

7.9.4.1 Οι εγκαταστάσεις ρύθμισης της πίεσης αερίου πρέπει να διαθέτουν διατάξεις ασφαλείας, οι οποίες παρεμποδίζουν μια ανεπίτρεπτη άνοδο της πίεσης εξόδου μετά το ρυθμιστή της πίεσης αερίου.

Ως διάταξη ασφαλείας έναντι υπερπίεσης πρέπει να χρησιμοποιείται

— βαλβίδα αυτόματης διακοπής εγκαταστημένη στην πλευρά εισόδου του ρυθμιστή πίεσης για την εξασφάλιση έναντι υπερπίεσης· στην περίπτωση ενεργοποίησής της η επανεκκίνησή της πρέπει να γίνεται χειροκίνητα ή

— επιτηρητής ρυθμιστής πίεσης (monitor) εγκαταστημένος στην πλευρά εξόδου του ρυθμιστή πίεσης.

Ως πρόσθετη και προαιρετική διάταξη ασφαλείας μπορεί να χρησιμοποιηθεί:

— αυτόματη βαλβίδα ανακούφισης εγκαταστημένη στην πλευρά εξόδου του ρυθμιστή πίεσης.

Οι διατάξεις ασφαλείας έναντι υπερπίεσης πρέπει να ρυθμίζονται λαμβάνοντας υπ' όψη τις ανοχές των διατάξεων ασφαλείας.

7.9.4.2 Οι διατάξεις ασφαλείας έναντι υπερπίεσης στο ρυθμιστή 1ου σταδίου πρέπει να ρυθμίζονται:

— για πίεση λειτουργίας 0,7 bar

- η βαλβίδα αυτόματης διακοπής στα 1 bar
- η αυτόματη βαλβίδα ανακούφισης στα 1,3 bar

— για πίεση λειτουργίας > 0,7 bar

- η βαλβίδα αυτόματης διακοπής σε πίεση 1,35 φορές τη μέγιστη επιτρεπόμενη πίεση λειτουργίας (1,35xMOP), πάντως μέχρι MOP+0,7 bar
- η αυτόματη βαλβίδα ανακούφισης σε πίεση 1,5 φορές τη μέγιστη επιτρεπόμενη πίεση λειτουργίας (1,5xMOP), πάντως μέχρι MOP+1 bar.

7.9.4.3 Οι διατάξεις ασφαλείας έναντι υπερπίεσης στο ρυθμιστή 2ου σταδίου πρέπει να ρυθμίζονται:

— για πίεση λειτουργίας μέχρι 100 mbar

- η βαλβίδα αυτόματης διακοπής στα 100 mbar
- η αυτόματη βαλβίδα ανακούφισης στα 130 mbar

— για πίεση λειτουργίας > 100 mbar

- η βαλβίδα αυτόματης διακοπής σε πίεση 1,1 φορές τη μέγιστη επιτρεπόμενη πίεση λειτουργίας (1,1xMOP)
- η αυτόματη βαλβίδα ανακούφισης σε πίεση 1,3 φορές τη μέγιστη επιτρεπόμενη πίεση λειτουργίας (1,3xMOP).

7.9.4.4 Αν απαιτείται από τις συσκευές κατανάλωσης, οι εγκαταστάσεις ρύθμισης της πίεσης πρέπει να διαθέτουν διατάξεις ασφαλείας, οι οποίες διακόπτουν αυτόματα την παροχή αερίου, αν προκύψει ανεπίτρεπτη μείωση της πίεσης εξόδου.

Διατάξεις ασφαλείας έναντι έλλειψης πίεσης είναι βαλβίδες αυτόματης διακοπής ρυθμισμένες για έλλειψη πίεσης.

Αυτές μπορούν να εγκατασταθούν πριν ή μετά από τις συσκευές ρύθμισης της πίεσης ή και να είναι κατασκευαστικά ενοποιημένες με αυτές.

7.9.4.5 Αν για τη διάταξη ασφαλείας απαιτείται αγωγός ασφαλείας για την απαγωγή αερίου, ο αγωγός απαγωγής πρέπει να οδηγείται στο ύπαιθρο και πρέπει να διαστασιολογείται κατάλληλα, με ελάχιστη διάμετρο DN 15. Ο αγωγός απαγωγής πρέπει να προστατεύεται έναντι διάβρωσης. Τα στόμια εκροής των αγωγών απαγωγής πρέπει να κρατούνται μακριά από πηγές έναυσης, να βρίσκονται τουλάχιστον 2,5 m επάνω από το έδαφος και να διατάσσονται έτσι, ώστε το εκρέον αέριο να μην μπορεί να εισέλθει σε κλειστούς χώρους. Τα στόμια πρέπει να προστατεύονται έναντι εισόδου βροχής και φραξίματος.

7.9.4.6 Τα τμήματα της εγκατάστασης που μεταφέρουν αέριο, τα οποία μπορούν να αποφράσσονται αμφίπλευρα και η πίεση των οποίων μπορεί να αυξηθεί λόγω θέρμανσης, π.χ. λόγω προθέρμανσης του αερίου, τόσο ώστε μέσα σ' αυτές να μπορεί να δημιουργηθεί μια πίεση μεγαλύτερη από 1,1 φορές τη μέγιστη επιτρεπόμενη πίεση λειτουργίας (για άνοδο της θερμοκρασίας κατά 3°C η πίεση αυξάνει σε ένα κλειστό όγκο αερίου περίπου κατά 1%), πρέπει να ασφαλίζονται ιδιαιτέρως μέσω μη φρασσομένων αυτόματων βαλβίδων ανακούφισης.

7.9.5 Φίλτρα

Οι εγκαταστάσεις ρύθμισης της πίεσης αερίου πρέπει να προστατεύονται μέσω φίλτρων.

7.9.6 Αποφρακτικές διατάξεις

Οι αποφρακτικές διατάξεις πρέπει να είναι κατάλληλες για εγκαταστάσεις υγραερίου.

Πριν από φίλτρα, βαλβίδες αυτόματης διακοπής και ρυθμιστές της πίεσης πρέπει να προβλέπεται αποφρακτική διάταξη. Αν περισσότερα από ένα στοιχεία είναι διατεταγμένα σε σειρά, τότε αρκεί μία αποφρακτική διάταξη πριν από τη σειρά.

7.9.7 Βοηθητικοί αγωγοί

Οι αγωγοί μετρήσεων, δοκιμών και μετάδοσης σημάτων πρέπει να είναι συνδεδεμένοι και διαστασιολογημένοι κατά τέτοιο τρόπο, ώστε να είναι εγγυημένες οι ορθές μεταδόσεις των πιέσεων προς τις συσκευές ρύθμισης της πίεσης και τις διατάξεις ασφαλείας.

7.9.8 Διατάξεις επιτήρησης

Οι εγκαταστάσεις ρύθμισης της πίεσης πρέπει να έχουν δυνατότητες σύνδεσης για συσκευές μετρήσεων ελέγχου (π.χ. ενδεικτικά ή καταγραφικά όργανα μέτρησης για την πίεση αερίου, τη θερμοκρασία αερίου και τις απαγόμενες στο ύπαιθρο ποσότητες αερίου διαρροής).

7.9.9 Χώροι εγκατάστασης ρυθμιστών

7.9.9.1 Οι εγκαταστάσεις ρύθμισης της πίεσης αερίου 2ου σταδίου επιτρέπεται να εγκαθίστανται σε υπαίθριους χώρους και σε εσωτερικούς χώρους καλά αεριζόμενους με εύκολη πρόσβαση. Ως χώροι εγκατάστασης επιτρέπεται να χρησιμοποιούνται επίσης λεβητοστάσια, μηχανοστάσια και παρόμοιοι χώροι, μέσα στους οποίους λειτουργούν διατάξεις κατανάλωσης.

Οι χώροι εγκατάστασης επιτρέπεται να βρίσκονται επίσης μέσα σε κτίρια κατοικιών, αν οι εγκαταστάσεις ρύθμισης της πίεσης χρησιμεύουν στην τροφοδοσία τους.

7.9.9.2 Κατά τη λειτουργία των ρυθμιστών η δημιουργούμενη στάθμη θορύβου δεν πρέπει να υπερβαίνει τα όρια που επιτρέπονται από τις ισχύουσες διατάξεις (ΠΔ 1180, ΦΕΚ 293 Α/6-10-81).

7.9.9.3 Η εγκατάσταση ρύθμισης πρέπει να τοποθετηθεί σε τέτοια απόσταση ή να προστατευθεί από τις διατάξεις κατανάλωσης αερίου που βρίσκονται στον ίδιο χώρο, ώστε να μην θερμαίνεται ανεπίτρεπτα από θερμική ακτινοβολία ή να μπορεί να πληγεί ή επηρεασθεί από εκπομπή σπινθήρων, ανοικτή φωτιά κλπ.

7.9.9.4 Στον χώρο εγκατάστασης ή στην άμεση περιοχή της εγκατάστασης δεν επιτρέπεται να υπάρχουν αντικείμενα ξένα προς τη λειτουργία.

7.9.9.5 Πρέπει να λαμβάνεται μέριμνα για τον επαρκή εξαερισμό του χώρου εγκατάστασης.

7.9.9.6 Εφ' όσον η εγκατάσταση ρύθμισης της πίεσης αερίου μπορεί να εκτεθεί σε μηχανικές φθορές, πρέπει να προστατεύεται με κατάλληλο τρόπο.

Τα ευαίσθητα τμήματα της εγκατάστασης ρύθμισης πρέπει να επιλέγονται και να διατάσσονται ή να προστατεύονται έτσι, ώστε καιρικές επιδράσεις, ιδιαίτερα υγρασία καύσωνας, παγετός ή πλημμύρα, να μην μπορούν να προκαλέσουν την αστοχία τους.

7.10 Προστασία έναντι υπερπίεσης λόγω διαστολής υγρής φάσης

Οι σωληνώσεις στις οποίες υπάρχει πιθανότητα παγίδευσης υγρού υγραερίου, π.χ. ανάμεσα σε βαλβίδες διακοπής, πρέπει να προστατεύονται έναντι υπερπίεσης (υδραυλική πίεση), η οποία προκαλείται από την θερμική διαστολή του περιεχομένου υγρού υγραερίου με υδροστατικές ανακουφιστικές βαλβίδες. Εάν οι υδροστατικές ανακουφιστικές βαλβίδες εκφορτίζονται στην ατμόσφαιρα, η εκφόρτιση πρέπει να γίνεται στον ελεύθερο αέρα, και δεν πρέπει να τίθεται σε κίνδυνο το προσωπικό ή ο εξοπλισμός.

7.11 Σήμανση των σωληνώσεων

Οι ακάλυπτες σωληνώσεις (εκτός εδάφους) πρέπει να βάφονται με κίτρινο χρώμα, RAL 1021 κατά DIN 2403 και να σημαίνονται με πινακίδα με την ένδειξη **Υγραέριο** και τη συντομογραφία LPG.

8 Προσδιορισμός των διαμέτρων των σωλήνων

8.1 Βασικές αρχές υπολογισμού

Ο προσδιορισμός των διαμέτρων των σωλήνων και κατ' αντιστοιχία των ονομαστικών διαμέτρων τους σε μια εγκατάσταση σωληνώσεων βασίζεται στην επίτευξη μιας πτώσης πίεσης μικρότερης από κάποιο δεδομένο όριο για καθορισμένη παροχή αερίου.

Στην περιοχή χαμηλών πιέσεων (πίεση λειτουργίας μέχρι 100 mbar) της αέριας φάσης καθώς και στην υγρή φάση η πτώση πίεσης υπολογίζεται με τις μαθηματικές σχέσεις για ασυμπίεστη ροή. Για πίεση λειτουργίας μεγαλύτερη από 100 mbar στην αέρια φάση η πτώση πίεσης υπολογίζεται με τις σχέσεις για συμπιεστή ροή.

Στις εγκαταστάσεις σωληνώσεων χαμηλής πίεσης με ονομαστική τιμή της πίεσης σύνδεσης των συσκευών υγραερίου μέχρι 50 mbar η μέγιστη επιτρεπόμενη συνολική πτώση πίεσης μετά το μετρητή αερίου είναι

$\Delta p_{επιτρ,χ}$ = 2 mbar

Στις σωληνώσεις χαμηλής πίεσης με πίεση λειτουργίας μεγαλύτερη από 50 mbar, η συνολική πτώση πίεσης μετά το μετρητή αερίου δεν επιτρέπεται να υπερβαίνει το 5% της πίεσης λειτουργίας.

Στις σωληνώσεις μέσης πίεσης (μεταξύ των δύο ρυθμιστών πρώτου και δευτέρου σταδίου) με πίεση λειτουργίας 0,7 bar η μέγιστη επιτρεπόμενη συνολική πτώση πίεσης είναι

$\Delta p_{επιτρ,μ}$ = 50 mbar

Στις σωληνώσεις μέσης πίεσης (μεταξύ των δύο ρυθμιστών πρώτου και δευτέρου σταδίου) με πίεση λειτουργίας διαφορετική από τα 0,7 bar η συνολική πτώση πίεσης δεν επιτρέπεται να υπερβαίνει το 7% της πίεσης λειτουργίας.

Η διαστασιολόγηση των σωληνώσεων της αέριας φάσης πρέπει να γίνεται για τις ακόλουθες φυσικές ιδιότητες αερίου (προπανίου) ανεξάρτητα από την ομάδα στην οποία υπάγεται

— κατώτερη θερμογόνος δύναμη H_i = 12 kWh/kg
και H_i = 25 kWh/m^3
— δυναμικό ιξώδες (σταθερό για όλο το πεδίο πιέσεων) η =7,9·10^{-6} Pas
— κανονική πυκνότητα ρ = 1,9 kg/m^3
— κινηματικό ιξώδες (για πίεση λειτουργίας μέχρι 100 mbar) ν =4,2·10^{-6} m^2/s

Στις σωληνώσεις υγρής φάσης η διαστασιολόγηση των σωλήνων πρέπει να γίνεται με ταχύτητες οι οποίες δεν θα υπερβαίνουν τα 4 m/s.

8.2 Γενική διαδικασία υπολογισμού

Για τη διαστασιολόγηση του δικτύου σωληνώσεων πρέπει αυτό κατ' αρχή να σχεδιασθεί σε κάτοψη και να γίνει ένα αξονομετρικό σχέδιο. Στα σχέδια σημειώνονται τα μήκη των

τμημάτων του δικτύου. Από τα σχέδια πρέπει να αναγνωρίζεται η θέση και το είδος των οργάνων εξοπλισμού και των λοιπών στοιχείων μορφής καθώς και να δίνεται η θέση, το είδος και η ισχύς των συσκευών. Αυτό γίνεται με τη χρήση τυποποιημένων συμβόλων (βλέπε το Παράρτημα 2).

Στη συνέχεια το δίκτυο διαιρείται σε επί μέρους τμήματα. Η διαίρεση γίνεται με βάση σημεία όπου μεταβάλλεται η παροχή όγκου αιχμής ή η ονομαστική διάμετρος του σωλήνα. Σ' αυτές τις θέσεις συναντάται κάποιο στοιχείο μορφής. Το στοιχείο μορφής στην αρχή προσμετράται στο θεωρούμενο τμήμα, ενώ το τελευταίο στοιχείο μορφής προσμετράται στο επόμενο επί μέρους τμήμα, με εξαίρεση τα στοιχεία Τ 90° - αντιρροής και τα διπλά τόξα Τ 90° - αντιρροής (βλέπε τον πίνακα 8.3, αρ. 7 και 11).

Για κάθε επί μέρους τμήμα προσδιορίζεται στη συνέχεια η παροχή όγκου αιχμής V_A, ξεκινώντας για ευκολία από τα σημεία σύνδεσης των συσκευών. Ο προσδιορισμός γίνεται σύμφωνα με την § 8.3.

Ο προσδιορισμός των διαμέτρων των σωλήνων στη γενική περίπτωση μπορεί να γίνει με την επαναληπτική μέθοδο:

— Εκτιμούμε μια διάμετρο σωλήνα για κάθε τμήμα σωλήνωσης.

— Υπολογίζουμε γι' αυτό την ταχύτητα ροής.

— Για το δεδομένο τμήμα υπολογίζουμε:

- την πτώση πίεσης στο σωλήνα (με τη βοήθεια του διαγράμματος Moody κλπ) και
- την πτώση πίεσης στα όργανα και τα στοιχεία μορφής.

— Αθροίζουμε τις επί μέρους απώλειες πίεσης και ελέγχουμε αν τηρούνται οι απαιτήσεις του κανονισμού γι' αυτές:

$$\Sigma\Delta p \leq \Delta p_{\varepsilon\pi\iota\tau\rho}$$

— Αν οι απαιτήσεις τηρούνται, τότε ο υπολογισμός έχει τελειώσει. Σε διαφορετική περίπτωση πρέπει να μεταβληθούν οι διάμετροι κάποιων τμημάτων και να επαναληφθεί ο υπολογισμός.

Η ταχύτητα του αερίου στους σωλήνες δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 6 m/s.

'Οσον αφορά τις τραχύτητες σωλήνων πρέπει να λαμβάνονται:

— για χαλυβδοσωλήνες k=0,5 mm

— για χαλκοσωλήνες k=0,015 mm.

— για σωλήνες πολυαιθυλενίου k=0,015 mm.

Οι υπολογιστικές σχέσεις για την πτώση πίεσης δίνονται στην § 8.4.

Δίνεται ακόμη παρακάτω (§ 8.5) εναλλακτικά μία απλοποιημένη διαδικασία υπολογισμού υποστηριζόμενη από πίνακες.

Πίνακας 8.1 Τιμές σύνδεσης συσκευών αερίου 3ης οικογένειας αερίων

συσκευή αερίου		ονομαστική θερμική ισχύς	τιμή σύνδεσης για την κατώτερη θερμογόνο δύναμη λειτουργίας	
			παροχή μάζας H_i = 12 kWh/kg	παροχή όγκου H_i = 25 kWh/m^3
		P_n (kW)	m_Σ (kg/h)	V_Σ (m^3/h)
κουζίνα αερίου		4πλη (11)	1	0,5
θερμαντήρες νερού ροής (ταχυθερμοσίφωνες)		8,7	0,9	0,4
		17,5	1,8	0,8
		22,7	2,3	1,1
		27,9	2,8	1,3
θερμαντήρες νερού αποθήκευσης περιεχόμενο σε νερό	80 l	6,9	0,7	0,4
	120 l	7,6	0,8	0,4
	150 l	8,3	0,8	0,4
	190 l	8,7	0,9	0,4
	200 l	10,5	1,1	0,5
θερμαντήρες χώρου		3,5	0,4	0,2
		4,7	0,5	0,3
		7,0	0,7	0,4
		9,3	0,9	0,5
		11,6	1,2	0,6
θερμαντήρες νερού ανακυκλοφορίας		5,0	0,5	0,3
		6,0	0,6	0,3
		7,0	0,7	0,4
θερμαντήρες νερού συνδυασμένης λειτουργίας		8,0	0,8	0,4
		9,0	0,9	0,5
		10,0	1,0	0,5
		11,0	1,1	0,5
λέβητες αερίου		14,0	1,4	0,7
		17,5	1,8	0,9
		18,6	1,9	0,9
		20,9	2,1	1,0
		23,3	2,3	1,1
		30,0	3,0	1,4

8.3 Προσδιορισμός της παροχής όγκου αιχμής V_A

Η παροχή όγκου αιχμής V_A προκύπτει σύμφωνα με την εξίσωση

$$V_A = \Sigma V_{\Sigma ME}\, f_{TME} + \Sigma V_{\Sigma \Theta P}\, f_{T\Theta P} + \Sigma V_{\Sigma \Theta X}\, f_{T\Theta X} + \Sigma V_{\Sigma \Theta A}\, f_{T\Theta A} + \Sigma V_{\Sigma BX}\, f_{TBX} \quad (8.1)$$

όπου:

$V_{\Sigma II}$ οι τιμές σύνδεσης των συσκευών ΙΙ,

f_{TII} οι συντελεστές ταυτοχρονισμού των συσκευών ΙΙ,

ενώ οι επί μέρους δείκτες ΙΙ σημαίνουν

ΜΕ: μαγειρική εστία (κουζίνες, βραστήρες, χύτρες, φούρνοι αερίου)

ΘΡ: θερμαντήρας νερού ροής (ταχυθερμοσίφωνες)

ΘΧ: θερμαντήρας χώρου ή θερμαντήρες νερού αποθήκευσης

ΘΑ: θερμαντήρας ανακυκλοφορίας, θερμαντήρας συνδυασμένης λειτουργίας ή λέβητας αερίου με $Q_n \leq 30$ kW

ΒΧ: συσκευές αερίου χρησιμοποιούμενες στη βιοτεχνία ή τη βιομηχανία καθώς και σε κεντρικές εγκαταστάσεις παρασκευής θερμού νερού και θέρμανσης σε συνδυασμό με λέβητες αερίου με $Q_n > 30$ kW

Οι τιμές σύνδεσης V_Σ των διαφόρων συσκευών δίνονται σε εξάρτηση από την κατώτερη θερμογόνο δύναμη των αερίων στον πίνακα 8.1 σε m^3/h. Η τιμή σύνδεσης προσδιορίζεται από την ονομαστική θερμική φόρτιση της συσκευής, η οποία δίνεται επάνω στην πινακίδα της συσκευής καθώς και στις οδηγίες εγκατάστασής της.

Η διάκριση των συσκευών αερίου για τις εφαρμογές της οικιακής χρήσης σε τέσσερα είδη έγινε με βάση τις μεγάλες διαφορές σε σχέση με τον ταυτοχρονισμό στη χρήση τους. Οι συντελεστές ταυτοχρονισμού για κάθε είδος συσκευών δίνονται στον πίνακα 8.2.

Πίνακας 8.2 Συντελεστές ταυτοχρονισμού ανηγμένοι στις συσκευές f_{TII}

αριθμός των συσκευών	Συντελεστές ταυτοχρονισμού ανηγμένοι στις συσκευές		
	f_{TME}	$f_{T\Theta P}$	$f_{T\Theta X}$
1	0,621	1,000	1,000
2	0,448	0,607	0,800
3	0,371	0,456	0,703
4	0,325	0,373	0,641
5	0,294	0,320	0,597
6	0,271	0,283	0,564
7	0,253	0,255	0,537
8	0,239	0,234	0,515
9	0,227	0,217	0,496
10 και άνω	0,217	0,202	0,480

Ο εκάστοτε συντελεστής ταυτοχρονισμού f_{TBX} για συσκευές που χρησιμοποιούνται στη βιοτεχνία ή βιομηχανία καθώς και σε κεντρικές εγκαταστάσεις παρασκευής θερμού νερού χρήσης και θέρμανσης (λέβητες αερίου με $P_n > 30$ kW) πρέπει να προσδιορίζεται λαμβάνοντας υπ' όψη τις συνθήκες χρήσης. Σε περίπτωση αμφιβολίας λαμβάνεται f_{TBX}=1,0.

8.4 Υπολογισμός πτώσης πίεσης σε σωλήνες

8.4.1 Είδη ροών: Στρωτή και τυρβώδης ροή

Οι ροές βασικά διακρίνονται σε δύο διαφορετικούς τύπους,

— τη στρωτή και

— την τυρβώδη.

Η ροή μέσα σε ένα σωλήνα είναι στρωτή, όταν ο αδιάστατος αριθμός Reynolds έχει τιμή μικρότερη από την κρίσιμη

$$Re = \frac{ud_i}{\nu} = \frac{ud_i\rho}{\eta} \leq 2300 \qquad (2320) \qquad (8.5)$$

όπου:

u	η ταχύτητα του ρευστού,	[m/s]
d_i	η εσωτερική διάμετρος του σωλήνα,	[m]
v	το κινηματικό ιξώδες,	[m^2/s]
ρ	η πυκνότητα	[kg/m^3]
η	το δυναμικό ιξώδες του ρευστού (η=vρ)	[Pas]

8.4.2 Πτώση πίεσης σε σωλήνα με πίεση λειτουργίας μέχρι 100 mbar

Η πτώση πίεσης $\Delta p_{\tau\rho}$ λόγω τριβών μεταξύ δύο σημείων 1 και 2 ενός αγωγού σταθερής διατομής υπολογίζεται

$$\Delta p_{\tau\rho} = p_1 - p_2 = \xi \frac{l}{d_i} \cdot \frac{\rho \upsilon^2}{2} \qquad (8.6)$$

όπου:

$\Delta p_{\tau\rho}$	η πτώση πίεσης	[Pa, 10^5 Pa = 1 bar]
ξ	συντελεστής αντίστασης ροής	[—]
d_i	η εσωτερική διαμετρος του σωλήνα	[m]
l	το μήκος του σωλήνα	[m]
ρ	η πυκνότητα του αερίου	[kg/m^3]
u	η ταχύτητα ροής του αερίου	[m/s]

8.4.3 Πτώση πίεσης σε σωλήνα για συμπιεστή ροή

Η πτώση πίεσης λόγω τριβών μεταξύ δύο σημείων 1 και 2 ενός αγωγού σταθερής διατομής υπολογίζεται με τη σχέση:

$$\frac{p_1^2 - p_2^2}{2p_1} = \xi \cdot \frac{l}{d_i} \cdot \frac{\rho_1}{2} \cdot u_1^2 \qquad (8.6)$$

όπου όλα τα μεγέθη μετρώνται στο Διεθνές Σύστημα SI, δηλαδή

p_1 και p_2	η πίεση αντίστοιχα στα σημεία 1 και 2	σε Pa, 10^5 Pa = 1 bar
l	το μήκος του σωλήνα	σε m
ξ	συντελεστής αντίστασης ροής	[—]
d_i	η εσωτερική διαμετρος του σωλήνα	σε m
ρ_1	η πυκνότητα του αερίου στο σημείο 1	σε kg/m^3
u_1	η ταχύτητα ροής του αερίου στο σημείο 1	σε m/s

8.4.4 Υπολογισμός του συντελεστή αντίστασης ροής ξ

Για στρωτή ροή ο συντελεστής αντίστασης ροής ξ υπολογίζεται:

$$\xi = \frac{64}{Re} \tag{8.7}$$

Για τυρβώδη ροή σε σωλήνα διακρίνονται τρεις υδραυλικά διαφορετικές καταστάσεις:

— ροή σε υδραυλικά λείο σωλήνα,

— ροή σε υδραυλικά τραχύ σωλήνα και

— μεταβατική περιοχή μεταξύ υδραυλικά λείου και υδραυλικά τραχέως σωλήνα.

Για ροή σε λείους σωλήνες ισχύει η εξίσωση

$$\frac{1}{\sqrt{\xi}} = 2\log\frac{Re\sqrt{\xi}}{2{,}51} \tag{8.8}$$

δηλαδή ο συντελεστής αντίστασης κατά τη ροή σε υδραυλικά λείο σωλήνα εξαρτάται τώρα μόνον από τον αριθμό Reynolds.

Για τραχείς σωλήνες ισχύει η εξίσωση:

$$\frac{1}{\sqrt{\xi}} = 2\log\frac{3{,}71d_i}{K} \tag{8.9}$$

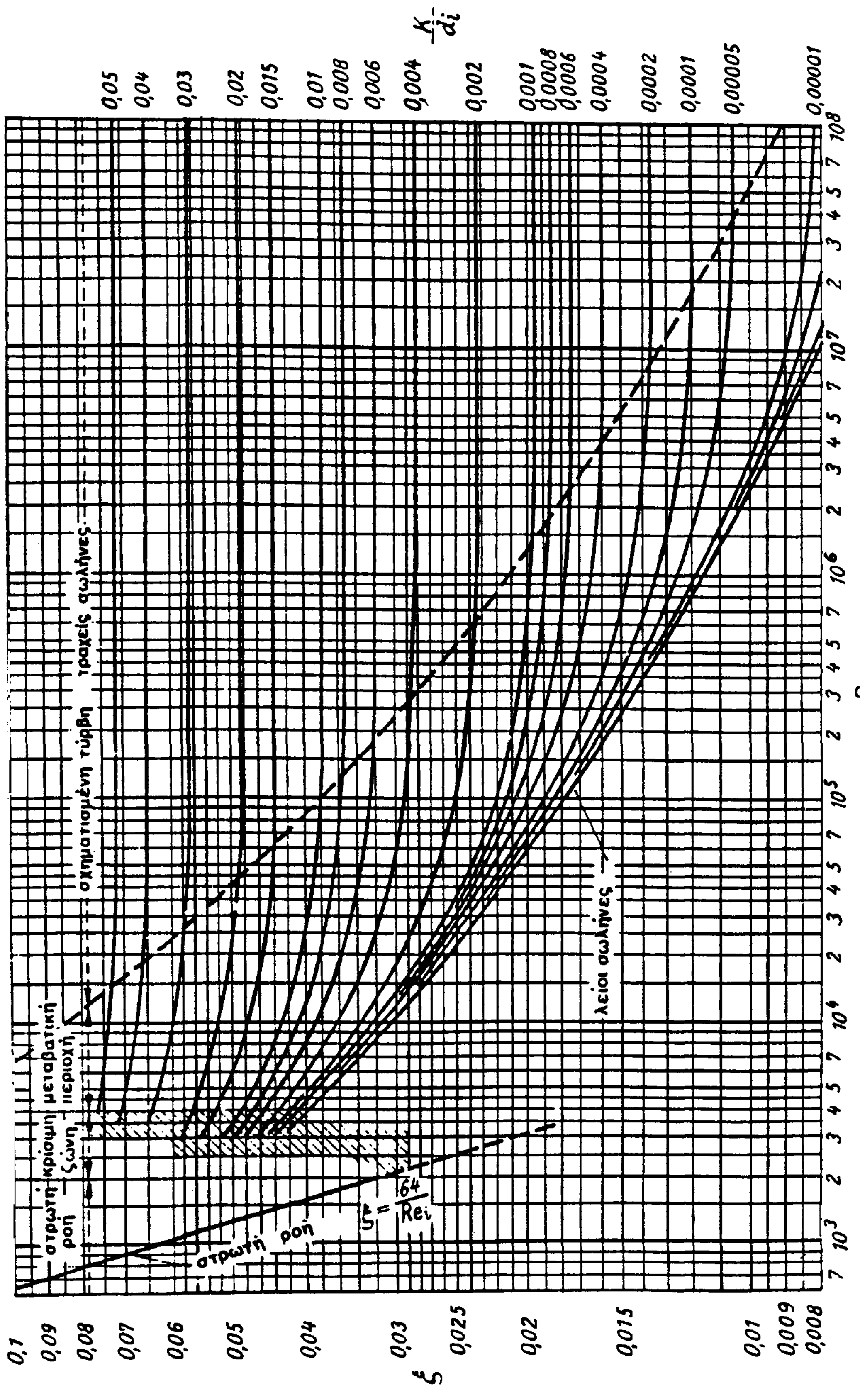
δηλαδή ο συντελεστής αντίστασης κατά τη ροή σε υδραυλικά τραχύ σωλήνα εξαρτάται τώρα μόνον από τη σχετική τραχύτητα.

Για ροή στη μεταβατική περιοχή ισχύει η εξίσωση των Prandtl-Colebrook

$$\frac{1}{\sqrt{\xi}} = -2\log\left(\frac{2{,}51}{Re\sqrt{\xi}} + \frac{K}{3{,}71d_i}\right) \tag{8.10}$$

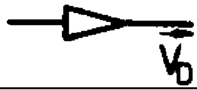
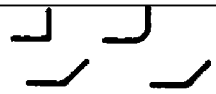
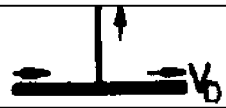
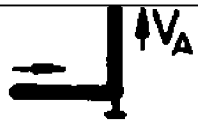
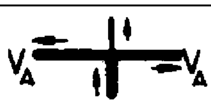
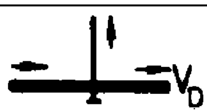
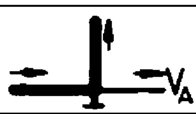
δηλαδή ο συντελεστής αντίστασης εξαρτάται τόσο από τον αριθμό Reynolds, όσο και από τη σχετική τραχύτητα K/d_i.

Για τυρβώδη ροή μπορεί να χρησιμοποιηθεί γενικά με επαρκή ακρίβεια η απλούστερη εξίσωση των Colebrook-White:

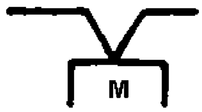
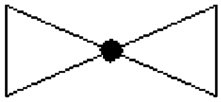
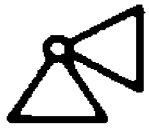
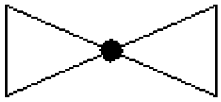
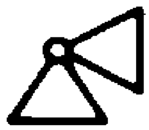
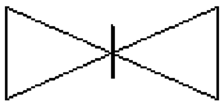
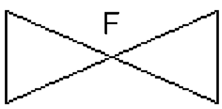


Διάγραμμα 8.1 Διάγραμμα Moody προσδιορισμού του συντελεστή αντίστασης στη ροή ξ σε σωλήνες

Πίνακας 8.3 Συντελεστές τοπικών απωλειών ζ

α.α	στοιχεία μορφής και σύνδεσης, όργανα	γραφικά σύμβολα:	ζ (1) (2)
1	στοιχείο συστολής(3)		ζ=0,4
2	τόξο ορόφων		ζ=0,5
3	αλλαγή διεύθυνσης με γωνία ή τόξο		ζ=0,7
4	στοιχείο Τ 90° διαχωρισμός, διέλευση		$ζ_D$=0,3
5	στοιχείο Τ 90° διαχωρισμός, κλάδος		$ζ_A$=1,3
6	στοιχείο Τ 90° καθαρισμού		$ζ_A$=1,3
7	στοιχείο Τ 90° αντιρροή (το τμήμα 'G" τελειώνει με το στοιχείο)		$ζ_G$=1,5
8	τόξο Τ διαχωρισμός, διέλευση		$ζ_D$=0,3
9	τόξο Τ διαχωρισμός, διακλάδωση		$ζ_A$=0,9
10	τόξο Τ καθαρισμού		$ζ_A$=0,9
11	διπλό τόξο Τ αντιρροή (το τμήμα 'G" τελειώνει με το στοιχείο)		$ζ_G$=1,3
12	σταυρός 90° διαχωρισμός, διέλευση		$ζ_D$=1,3
13	σταυρός 90° διαχωρισμός, κλάδος		$ζ_A$=2,0
14	σταυρός 90° καθαρισμού διαχωρισμός, διέλευση		$ζ_D$=0,5
15	σταυρός 90° καθαρισμού διαχωρισμός, κλάδος		$ζ_A$=2,0

Πίνακας 8.3 Συντελεστές τοπικών απωλειών ζ (συνέχεια)

α.α	στοιχεία μορφής και σύνδεσης, όργανα	γραφικά σύμβολα:	ζ (1) (2)
16	σύνδεση, DN 25 μετρητής ενός περιστομίου > DN 25		ζ=2,0 ζ=4,0
17	βαλβίδα (κωνική) μορφή διέλευσης		ζ=2,0
18	βαλβίδα (κωνική) γωνιακή μορφή (όργανο ασφαλείας)		ζ=5,0
19	βαλβίδα (σφαιρική) μορφή διέλευσης		ζ=0,5
20	βαλβίδα (σφαιρική) γωνιακή μορφή		ζ=1,3
21	σύρτης		ζ=0,5
22	βαλβίδα πυροπροστασίας		ζ=2,0

(1) Οι διδόμενοι συντελεστές πτώσης πίεσης ζ είναι μόνον ενδεικτικές τιμές. Ιδιαίτερα οι συντελεστές πτώσης πίεσης των αποφρακτικών οργάνων μπορούν να διαφέρουν πολύ λόγω της ανάλογα με το προϊόν διαφορετικής, περισσότερο ή λιγότερο ευνοϊκής για τη ροή κατασκευής
(2) Οι δείκτες χαρακτηρίζουν τη συνάρτηση της σχετικής ταχύτητας ροής προς το συντελεστή πτώσης πίεσης
(3) Αν η συστολή είναι ενσωματωμένη στο στοιχείο μορφής (καλούμενο "στενούμενο στοιχείο μορφής") δεν λαμβάνεται υπ' όψη

$$\xi = \frac{0{,}25}{\left[\log\left(\frac{K}{3{,}7 \cdot d_i} + \frac{5{,}74}{Re^{0{,}9}}\right)\right]^2} \qquad (8.11)$$

Ο συντελεστής αντίστασης ροής ξ μπορεί να ληφθεί από το διάγραμμα 8.1, διάγραμμα Moody.

8.4.5 Πτώση πίεσης σε τοπικές αντιστάσεις

Οι απώλειες πίεσης σε τοπικές αντιστάσεις Δp_T υπολογίζονται

$$\Delta p_T = \zeta \frac{\rho u^2}{2} \qquad (8.12)$$

όπου

Δp_T	η πτώση πίεσης	[Pa, 10^5 Pa = 1 bar]
ζ	ο συντελεστής τοπικής αντίστασης	[—]
ρ	η πυκνότητα του αερίου	[kg/m^3]
u	η ταχύτητα ροής του αερίου	[m/s]

Για τις εγκαταστάσεις αερίου οι τιμές τοπικής αντίστασης ζ για διάφορα στοιχεία δίνονται στον πίνακα 8.3.

8.5 Απλοποιημένη διαδικασία υπολογισμού

Η απλοποιημένη διαδικασία υπολογισμού μπορεί να εφαρμοσθεί σε εγκαταστάσεις υγραερίου με πίεση λειτουργίας μέχρι 50 mbar και συνολική πτώση πίεσης 2 mbar.

Για να διευκολυνθεί ο μελετητής στους υπολογισμούς τού δίνονται για τα αέρια της 3ης οικογένειας

— ο πίνακας 8.5 για χαλυβδοσωλήνες και

— ο πίνακας 8.6 για χαλκοσωλήνες,

με τη βοήθεια των οποίων προσδιορίζει σε συνάρτηση του μήκους των σωληνώσεων και αντίστοιχα της (ανηγμένης) πτώσης πίεσης ανά μέτρο αγωγού σε mbar/m για τις αντίστοιχες εσωτερικές διαμέτρους τη μέγιστη επιτρεπτή παροχή σε kg/h για συνολική πτώση πίεσης 2 mbar.

Η πτώση πίεσης σε στοιχεία σύνδεσης (γωνίες, Τ, συστολές) και όργανα (βαλβίδες, κρουνοί) λαμβάνεται υπ' όψη με αντίστοιχη προσαύξηση του μήκους του σωλήνα με ένα ισοδύναμο μήκος. Τα ισοδύναμα μήκη δίνονται στον πίνακα 8.4

Πίνακας 8.4 Ισοδύναμο μήκος σωλήνα σε m για στοιχεία σύνδεσης και όργανα

στοιχείο	γωνία 90°, συστολή	Τ (ταυ)	σταυρός 90°	κρουνός	βαλβίδα	μαγνητική βαλβίδα	μονωτικό στοιχείο
ισοδύναμο μήκος $L_{εισ}$	0,5	2,5	2,0	1,0	2,0	2,5	1,0

Ο τυποποιημένος υπολογισμός προχωρεί σε καθορισμένα βήματα, τα οποία αναλύονται παρακάτω.

1ο βήμα

Το δίκτυο σωληνώσεων διαιρείται σε τμήματα αγωγού ΤΑ, όπως αναλύθηκε στην προηγούμενη παράγραφο 8.2. Τα τμήματα διακρίνονται μεταξύ τους με γράμματα (π.χ. τμήματα ΑΒ, ΒΓ κλπ.), κεφαλαία και μικρά, ή συνδυασμούς γραμμάτων και αριθμών (αν είναι ανάγκη για να αντιμετωπισθεί ένα πολύ εκτεταμένο δίκτυο).

2ο βήμα

Από τα σχέδια για κάθε τμήμα ΤΑ αναγνωρίζονται:

— το μήκος L_{TAi} και

— τα είδη και ο αντίστοιχος αριθμός των οργάνων και στοιχείων μορφής και σύνδεσης.

Από τον πίνακα 8.4 προσδιορίζονται τα ισοδύναμα μήκη $L_{ισ,TAi}$ των οργάνων και στοιχείων και τελικά τα συνολικά μήκη $L_{συν,TAi}$ των τμημάτων μαζί με τις προσαυξήσεις.

$$L_{συν,TAi} = L_{TAi} + \Sigma L_{ισ,i}$$

3ο βήμα

Προσδιορίζονται οι παροχές σύνδεσης για κάθε συσκευή σε kg/h είτε από τα στοιχεία του κατασκευαστή είτε με τη βοήθεια του πίνακα 8.1.

4ο βήμα

Για κάθε τμήμα ΤΑ υπολογίζεται η διερχόμενη παροχή λαμβάνοντας υπ' όψη τον ταυτοχρονισμό με βάση τους συντελεστές του πίνακα 8.2.

5ο βήμα

Για την πλέον απομακρυσμένη συσκευή υπολογίζουμε το συνολικό μήκος $L_{απ}$ (πραγματικό συν προσαυξήσεις) προσθέτοντας τα συνολικά μήκη των τμημάτων που το συνθέτουν

$$L_{απ} = \Sigma L_{συν,TA}$$

6ο βήμα

Για το συνολικό μήκος $L_{απ}$ της πλέον απομακρυσμένης συσκευή υπολογίζουμε την ανηγμένη πτώση πίεσης $R_{απ} = \Delta p_{επιτρ}/L_{απ}$

$R_{απ} = 2/L_{απ}$ [mbar/m]

7ο βήμα

Για κάθε τμήμα ΤΑ με βάση την ανηγμένη πτώση πίεσης $R_{απ}$ [mbar/m] και τη διερχόμενη παροχή λαμβάνεται η αναγκαία διατομή και άρα η τυποποιημένη διάμετρος:

— από τον πίνακα 8.5 για χαλυβδοσωλήνα (DN) ή

— από τον πίνακα 8.6 για χαλκοσωλήνα (Φxs).

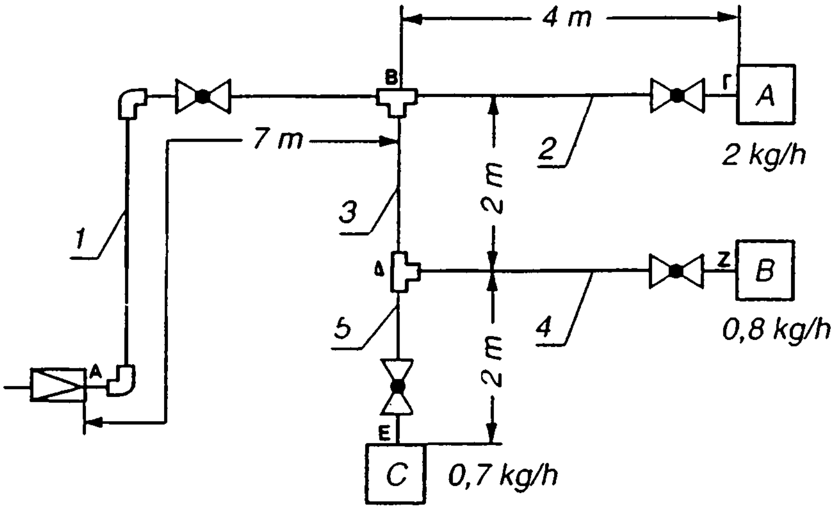
Ο μελετητής μπορεί, αν επιθυμεί, να βελτιώσει (μικρύνει) τη διάμετρο των τμημάτων τα οποία δεν υπάγονται στη διαδρομή της πλέον απομακρυσμένης συσκευής. Για τα τμήματα αυτά η τιμή της ανηγμένης πτώσης πίεσης R_{TAi} πρέπει να είναι τέτοια, ώστε για κάθε διαδρομή από την αρχή του δικτύου μέχρι τις συσκευές το αντίστοιχο άθροισμα:

$$\Sigma R_{TAi} L_{TAi} \leq 2 \text{ mbar}$$

Σκόπιμο είναι κατά τη διαστασιολόγηση του δικτύου να λαμβάνεται υπ' όψη πιθανή μεταγενέστερη αύξηση του φορτίου.

Ενδεικτικό παράδειγμα

Να διαστασιολογηθούν οι χαλυβδοσωλήνες του παρακάτω σχήματος



Η πλέον απομακρυσμένη συσκευή είναι η συσκευή Β

Τμήμα ΤΑ	ΑΒ	ΒΓ	ΒΔ	ΔΕ	ΔΖ
μήκος L_{TAi} [m]	7	4	2	2	4
όργανα, στοιχεία μορφής	2 γωνίες + 1 κρουνός	1 Τ + 1 κρουνός	1 Τ	1 Τ + 1 κρουνός	1 Τ + 1 κρουνός
προσαύξηση $L_{ισ,i}$ [m]	2	2,5	1,5	2,5	2,5
υπολογιστικό μήκος $L_{συν,TAi}$ [m]	9	6,5	3,5	4,5	6,5

Η πλέον απομακρυσμένη συσκευή είναι η συσκευή Β. Γι' αυτήν

$$L_{απ} = L_{συνAB} + L_{συνBΔ} + L_{συνΔZ} = 9 + 3,5 + 6,5 = 19 \text{ m}$$

Υπολογίζεται

$$R_{απ} = 2/L_{απ} = 2/19 = 0,105 \text{ [mbar/m]}$$

Από τον πίνακα 8.5 για R =0,105 και τις αντίστοιχες παροχές λαμβάνονται οι διάμετροι των χαλυβδοσωλήνων

Τμήμα ΤΑ	ΑΒ	ΒΓ	ΒΔ	ΔΕ	ΔΖ
υπολογιστικό μήκος	9	6,5	3,5	4,5	6,5
παροχή [kg/h]	3,5	2	1,5	0,7	0,8
σωλήνας	DN 20	DN 15	DN 15	DN 15	DN 15

Πίνακας 8.5 Παροχή μάζας υγραερίου σε kg/h σε χαλυβδοσωλήνα, υπολογισμένη για μέγιστη πτώση πίεσης 2 mbar

μήκος m	R mbar/m	DN 15 d_i=14,8	DN 20 d_i=20,4	DN 25 d_i=25,6	DN 32 d_i=34,3	DN 40 d_i=40,2	DN 50 d_i=51,3
2	1,000	8,9	20,6	38,4	77	126	165
4	0,500	6,1	14,1	25,6	56	85	162
6	0,333	4,9	11,3	20,8	45	68	129
8	0,250	4,1	9,7	17,6	38	58	111
10	0,200	3,7	8,5	15,2	34	51	97
12	0,167	3,3	7,7	13,6	30	47	88
15	0,133	2,9	6,9	12	27	41	78
20	0,100	2,5	5,8	10,4	23	34,8	67
25	0,080	2,2	5,2	9,6	20,4	31,3	59
30	0,067	2,0	4,7	8,0	18,7	27,8	53
40	0,050	1,7	4,0	7,2	16,1	24,3	45
50	0,040	1,5	3,5	6,4	13,6	20,9	40
60	0,033	1,4	3,2	5,8	12,5	19,6	36
70	0,029	1,2	2,9	5,6	11,0	17,4	33
80	0,025	1,2	2,8	5,0	10,9	16,5	30
100	0,020	1,0	2,4	4,4	9,4	14,8	27

Πίνακας 8.6 Παροχή μάζας υγραερίου σε kg/h σε χαλκοσωλήνα, υπολογισμένη για μέγιστη πτώση πίεσης 2 mbar

μήκος m	R mbar/m	Φ12x1 d_i=10	Φ15x1 d_i=13	Φ18x1 d_i=16	Φ22x1 d_i=20	Φ28x1,5 d_i=25	Φ35x1,5 d_i=32
2	1,000	3,1	6,0	11,0	13,2	34,5	67
4	0,500	2,1	4,1	7,4	12,0	23,6	46
6	0,333	1,7	3,4	5,9	10,6	18,8	36,8
8	0,250	1,4	2,8	5,0	9,0	16.1	31,4
10	0,200	1,3	2,5	4,5	7,9	14,2	27,8
12	0,167	1,2	2,3	4,0	7,2	12,9	24,2
15	0,133	1,0	2,0	3,6	6,3	11,4	22,4
20	0,100	0,9	1,7	3,0	5,4	9,7	19,0
25	0,080	0,8	1,5	2,7	4,7	8,6	16,9
30	0,067	0,7	1,3	2,4	4,3	7,3	14,4
40	0,050	0,6	1,2	2,1	3,8	6,6	13,3
50	0,040	0,5	1,1	1,8	3,7	5,9	11,5
60	0,033	0,5	1,0	1,6	3,3	5,0	10,4
70	0,029	0,4	0,85	1,5	2,9	4,9	9,6
80	0,025	0,4	0,8	1,4	2,5	4,4	8,7
100	0,020	0,4	0,7	1,3	2,2	4,0	7,9

9 Σύνδεση των συσκευών υγραερίου

9.1 Γενικές διατάξεις

9.1.1 Είδη συνδέσεων συσκευών

Οι συσκευές υγραερίου μπορούν να συνδέονται με τον αγωγό διακλάδωσης με μεταλλικό εύκαμπτο ή άκαμπτο αγωγό σύνδεσης.

Η σύνδεση των συσκευών των τύπων Β και C πρέπει να μπορεί να λύνεται μόνο με εργαλείο (σταθερή σύνδεση), ενώ η σύνδεση των συσκευών του τύπου Α επιτρέπεται να μπορεί να λύνεται με το χέρι (λυόμενη σύνδεση).

9.1.2 Προστασία της σύνδεσης έναντι θέρμανσης

Οι συνδέσεις συσκευών πρέπει να βρίσκονται σε κατάλληλες θέσεις έτσι ώστε να μην υπερθερμαίνονται λόγω της λειτουργίας της συσκευής αερίου. Ιδιαίτερα οι εύκαμπτοι αγωγοί αερίου και τα εξαρτήματα σύνδεσης των συσκευών δεν επιτρέπεται να έρχονται σε επαφή με θερμά καυσαέρια.

9.1.3 Στερέωση των συσκευών αερίου

Οι συσκευές αερίου των τύπων Β και C πρέπει να στερεώνονται σταθερά σε τοίχο ή στο δάπεδο. Πρέπει να ακολουθούνται οι οδηγίες του κατασκευαστή.

9.2 Σταθερή σύνδεση συσκευής με σωλήνωση

Η σταθερή σύνδεση πρέπει να αποτελείται από ένα εξάρτημα σύνδεσης συσκευής με αποφρακτική διάταξη, από μια σύνδεση λυόμενη μόνο με εργαλείο και από τον αγωγό σύνδεσης συσκευής. Ο αγωγός σύνδεσης συσκευής μπορεί να είναι ένας εύκαμπτος αγωγός από ανοξείδωτο χάλυβα κατά DIN 3384 ή να είναι άκαμπτος σωλήνας. Οι συσκευές αερίου με πίεση λειτουργίας μέχρι 100 mbar επιτρέπεται ακόμη να συνδέονται με εύκαμπτο αγωγό κατά DIN 3383 Teil 2 (κατασκευή Μ).

Αν απομακρυνθούν οι συσκευές αερίου πρέπει να κλείνεται η αποφρακτική διάταξη και οι σωλήνες να κλείνονται στεγανά με τάπες, καλύπτρες, ένθετους δίσκους ή τυφλές φλάντζες από μεταλλικά υλικά.

9.3 Λυόμενη σύνδεση συσκευής με σωλήνωση

Η λυόμενη σύνδεση πρέπει να αποτελείται από το εξάρτημα σύνδεσης ασφαλείας και τον εύκαμπτο αγωγό αερίου ασφαλείας (κατασκευή Μ) με βύσμα σύνδεσης κατά DIN 3383 Teil 1.

9.4 Αποφρακτικές διατάξεις συσκευών

Κάθε σύνδεση συσκευής πρέπει να είναι εφοδιασμένη με μία αποφρακτική διάταξη (βάνα), η οποία παραμένει μετά την απομάκρυνση της συσκευής.

Η αποφρακτική διάταξη (βάνα) πρέπει να έχει εύκολη πρόσβαση.

Στις συσκευές του τύπου Α με λυόμενη σύνδεση ασφαλείας σύμφωνα με την § 9.3 μπορεί να παραλειφθεί η πρόσθετη αποφρακτική διάταξη.

Η αποφρακτική διάταξη μπορεί να παραλειφθεί στην περίπτωση στην οποία η συσκευή αερίου είναι εγκαταστημένη μέσα στον ίδιο χώρο δίπλα στη φιάλη.

10 Εγκατάσταση των συσκευών υγραερίου

10.1 Γενικές διατάξεις για τις συσκευές υγραερίου

Οι συσκευές υγραερίου που υπάγονται στην περιοχή ισχύος της Ευρωπαϊκής Οδηγίας περί Συσκευών Αερίου (90/396/ΕΟΚ, ΚΥΑ 15233/91 (ΦΕΚ 487 Β/4-7-91)) πρέπει επάνω στη συσκευή ή στην πινακίδα της συσκευής να φέρουν τη σήμανση CE και να είναι κατάλληλες για τη χώρα προορισμού (GR). Αυτό σημαίνει ότι έχουν ληφθεί υπ' όψη οι ελληνικοί κανόνες εγκατάστασης και σύνδεσης (δεδομένα περί του είδους των αερίων και των πιέσεων διανομής ως κατηγορία συσκευών κατά το ΕΛΟΤ ΕΝ 437) και ότι διατίθενται οδηγίες χρήσης, συντήρησης και εγκατάστασης στην ελληνική γλώσσα, λαμβάνουσες υπ' όψη τους ελληνικούς όρους εγκατάστασης.

Για άλλες συσκευές υγραερίου, οι οποίες εξαιρούνται από την εφαρμογή της Οδηγίας 90/396/ΕΟΚ και της Οδηγίας 92/42/ΕΟΚ, οι ακόλουθες διατάξεις ισχύουν με το ίδιο πνεύμα.

Αν προσαρμοσθούν σε εναλλάκτες θερμότητας (π.χ. λέβητες) καυστήρες υγραερίου, οι οποίοι πρέπει να φέρουν τη σήμανση CE, τότε και αυτοί (οι εναλλάκτες) πρέπει να φέρουν τη σήμανση CE, αν αυτή προβλέπεται. Οι καυστήρες υγραερίου και οι εναλλάκτες θερμότητας πρέπει να είναι συμβατοί μεταξύ τους. Οι συσκευές υγραερίου με ειδική κατασκευή που δοκιμάζονται στον τόπο εγκατάστασης (με εξαίρεση τις βιομηχανικές εγκαταστάσεις για θερμικές κατεργασίες υλικών κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 746 Part 2), οι οποίες υπάγονται στην περιοχή ισχύος της Ευρωπαϊκής Οδηγίας περί Μηχανών (89/392/ΕΟΚ) πρέπει να φέρουν επίσης σήμανση CE αντίστοιχα προς την Οδηγία αυτή.

Οι συσκευές υγραερίου του τύπου B_1 και B_4 (συσκευές αερίου εξαρτώμενες από τον αέρα του χώρου με ασφάλεια ροής) επιτρέπεται να εγκατασταθούν σε διαμερίσματα και γενικά χώρους διαμονής, εξυπηρέτησης, συνάθροισης, αναμονής και εργασίας ανθρώπων, μόνον όταν έχουν μια διάταξη επιτήρησης των καυσαερίων (πρόσθετη σήμανση "BS").

Για την εγκατάσταση των συσκευών υγραερίου πρέπει να ακολουθούνται οι οδηγίες του κατασκευαστή τους.

10.2 Γενικές διατάξεις για τους χώρους εγκατάστασης

10.2.1 Καταλληλότητα και διαστασιολόγηση των χώρων

Οι συσκευές υγραερίου επιτρέπεται να εγκαθίστανται μόνον σε χώρους, στους οποίους δεν δημιουργούνται κίνδυνοι λόγω θέσης, μεγέθους, δομικής ποιότητας και τρόπου χρήσης.

Οι συσκευές αερίου επιτρέπεται περαιτέρω να εγκαθίστανται μόνον σε χώρους, οι οποίοι έχουν τέτοιες διαστάσεις, ώστε να είναι δυνατή η εγκατάσταση, η εύρυθμη λειτουργία και η κανονική συντήρηση των συσκευών. Ο ελάχιστος όγκος του χώρου εγκατάστασης είναι 6 m^3. Τα μεγέθη των χώρων πρέπει να υπολογίζονται με τις εσωτερικές διαστάσεις των έτοιμων χώρων.

Απαγορεύεται η εγκατάσταση συσκευής υγραερίου σε δεύτερο ή κατώτερο υπόγειο.

10.2.2 Απαγορευμένοι χώροι

10.2.2.1 Δεν επιτρέπεται να εγκαθίστανται συσκευές υγραερίου σε κοινόχρηστα κλιμακοστάσια και γενικά σε κοινόχρηστους διαδρόμους.

10.2.2.2 Σε χώρους, οι οποίοι εξαερίζονται μέσω αποκλειστικών φρεατίων, σχεδιασμένων κατά το Παράρτημα 9, δεν επιτρέπεται να εγκαθίστανται συσκευές υγραερίου του τύπου B_1, εκτός εάν τα καυσαέριά τους απάγονται σύμφωνα με την § 11.3 μέσα από αυτό το αποκλειστικό φρεάτιο απαγωγής καυσαερίων και αέρα.

10.2.2.3 Σε λουτρά και τουαλέτες χωρίς εξωτερικά παράθυρα, τα οποία εξαερίζονται μέσω συλλεκτήριων φρεατίων και καναλιών χωρίς μηχανική βοήθεια, δεν επιτρέπεται να εγκαθίστανται συσκευές υγραερίου του τύπου B.

10.2.2.4 Απαγορεύεται η εγκατάσταση των συσκευών υγραερίου τύπου B σε χώρους από τους οποίους αναρροφάται αέρας από ανεμιστήρες, εκτός εάν:

— οι χώροι εγκατάστασης έχουν ανοίγματα προς το ύπαιθρο

— διατάξεις ασφαλείας εξασφαλίζουν ότι οι καυστήρες και οι συσκευές υγραερίου δεν μπορούν να βρίσκονται σε λειτουργία κατά τη διάρκεια της λειτουργίας της εγκατάστασης αερισμού και ότι οι συσκευές υγραερίου φράσσονται έναντι των καπνοδόχων μέσω ενός μηχανικά ενεργοποιούμενου αποφρακτικού κλαπέτου,

— ο ανεμιστήρας δεν επηρεάζει την τροφοδοσία του αέρα καύσης και την απαγωγή των καυσαερίων των συσκευών υγραερίου και έτσι εξασφαλίζεται ακίνδυνη λειτουργία.

10.2.2.5 Σε χώρους, όπου έχουν εγκατασταθεί ανοικτές εστίες (τζάκια) χωρίς δική τους τροφοδοσία με αέρα καύσης, δεν επιτρέπεται να εγκαθίστανται συσκευές του τύπου B.

10.2.2.6 Σε χώρους ή τμήματα χώρων, μέσα στους οποίους βρίσκονται ή μπορούν να δημιουργηθούν εύφλεκτες ουσίες σε τέτοιες ποσότητες, ώστε να υφίσταται ιδιαίτερος κίνδυνος ανάφλεξης, δεν επιτρέπεται να εγκαθίστανται συσκευές υγραερίου.

Η Πολεοδομία μπορεί να επιτρέψει εξαιρέσεις για την εγκατάσταση συσκευών υγραερίου των τύπων B και C, όταν οι συσκευές υγραερίου απαιτούνται για λειτουργικούς λόγους και έχει εξασφαλισθεί, ότι οι ουσίες δεν μπορούν να αναφλεγούν εξ αιτίας των συσκευών υγραερίου.

10.2.2.7 Σε χώρους, μέσα στους οποίους βρίσκονται ή μπορούν να δημιουργηθούν εκρηκτικές ουσίες ή εκρηκτικά μίγματα, δεν επιτρέπεται να εγκαθίστανται συσκευές υγραερίου. Εξαιρούνται συσκευές υγραερίου του τύπου C σε κλειστούς χώρους στάθμευσης (γκαράζ), εφ' όσον αυτές οι συσκευές προορίζονται για τέτοιου είδους εγκαταστάσεις.

10.3 Γενικές διατάξεις για την εγκατάσταση

10.3.1 Εγκατάσταση

Κατά τη εγκατάσταση συσκευών υγραερίου πρέπει να δίνεται προσοχή στις οδηγίες εγκατάστασης του κατασκευαστή. Οι ηλεκτρικές εγκαταστάσεις, οι οποίες χρησιμεύουν στη λειτουργία των συσκευών αερίου, πρέπει να ικανοποιούν τις διατάξεις του Κανονισμού Εσωτερικών Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων.

Σε περίπτωση εγκατάστασης συσκευών υγραερίου συμπύκνωσης (συσκευές ανώτερης θερμογόνου δύναμης), τότε αυτές πρέπει να συνδεθούν με κατάλληλη εγκατάσταση απαγωγής των συμπυκνωμάτων.

10.3.2 Τροφοδοσία αέρα καύσης

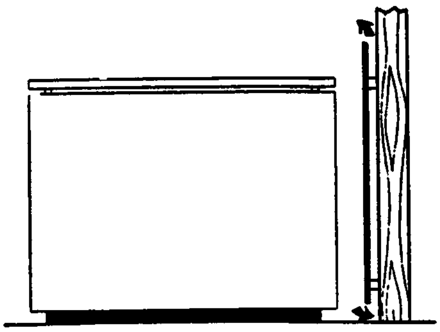
Οι συσκευές υγραερίου πρέπει να τροφοδοτούνται επαρκώς με αέρα καύσης. Περισσότερες λεπτομέρειες παρουσιάζονται ως πρόσθετες απαιτήσεις για τους επί μέρους τύπους συσκευών στις παραγράφους 10.4 έως 10.6.

10.3.3 Αποστάσεις των συσκευών αερίου από καυστά δομικά υλικά

Οι αποστάσεις και τα προστατευτικά μέτρα, π.χ. θερμομονωτικό στρώμα ή αεριζόμενη προστασία έναντι θερμικής ακτινοβολίας, πρέπει να εξασφαλίζουν, ότι στην επιφάνεια δομικών στοιχείων από καυστά υλικά και εντοιχισμένων επίπλων δεν μπορούν να εμφανισθούν θερμοκρασίες υψηλότερες από 60 °C για την ονομαστική ισχύ των συσκευών. Οι αναγκαίες για την τήρηση αυτής της απαίτησης ελάχιστες αποστάσεις των συσκευών υγραερίου από τα δομικά στοιχεία με καυστά υλικά και εντοιχισμένα έπιπλα πρέπει να ληφθούν από τις οδηγίες εγκατάστασης του κατασκευαστή, καθώς και οι ρυθμίσεις για τη μείωση αυτών των αποστάσεων, μέσω π.χ. μιας αεριζόμενης προστασίας έναντι θερμικής ακτινοβολίας, όπως στην εικόνα 10.1, ή μέσω θερμομονωτικού στρώματος από άκαυστο υλικό. Αν δεν δίνονται σχετικά στοιχεία στις οδηγίες εγκατάστασης, τότε πρέπει να τηρείται απόσταση τουλάχιστον 40 cm.

10.3.4 Αποστάσεις των συσκευών αερίου από φέροντα δομικά στοιχεία

'Οταν εξ αιτίας των συσκευών υγραερίου μπορεί να προκληθεί άνοδος της θερμοκρασίας της επιφάνειας φερόντων τοίχων, υποστυλωμάτων και οροφών ή άλλων φερόντων δομικών στοιχείων μεγαλύτερη από 50 °C, τότε πρέπει με κατάλληλα κατασκευαστικά μέτρα, π.χ. με ιδιαίτερη θερμομόνωση ή επαρκή απόσταση, να εξασφαλισθεί ότι δεν θα εμφανισθούν βλάβες, οι οποίες επηρεάζουν τη φέρουσα ικανότητα των δομικών στοιχείων. Αν είναι αναγκαία μια θερμομόνωση, τότε αυτή πρέπει να αποτελείται από άκαυστα υλικά. Περισσότερα περί των κατασκευαστικών μέτρων πρέπει να ληφθούν από τις οδηγίες εγκατάστασης του κατασκευαστή.



Εικόνα 10.1 Παράδειγμα για αεριζόμενη προστασία έναντι θερμικής ακτινοβολίας

10.4 Πρόσθετες απαιτήσεις για την εγκατάσταση των συσκευών υγραερίου του τύπου Α

Η εγκατάσταση των συσκευών υγραερίου του τύπου Α (συσκευές υγραερίου χωρίς εγκατάσταση απαγωγής καυσαερίων) επιτρέπεται, όταν τα καυσαέρια οδηγούνται στο ύπαιθρο με μια ασφαλή εναλλαγή αέρα στον τόπο εγκατάστασης χωρίς δημιουργία κινδύνων.

— Για οικιακές μαγειρικές συσκευές υγραερίου με ονομαστική θερμική φόρτιση μέχρι 11 kW αρκεί ο χώρος εγκατάστασης να έχει όγκο μεγαλύτερο από 20 m^3 και τουλάχιστον μία θύρα προς το ύπαιθρο ή ένα παράθυρο, το οποίο μπορεί να ανοιχθεί. Αν ο όγκος είναι μικρότερος από 20 m^3, τότε ο χώρος πρέπει να έχει ένα άνοιγμα τουλάχιστον 150 cm^2 ελεύθερης διατομής ή δύο ανοίγματα τουλάχιστον 75 cm^2 έκαστο, τα οποία οδηγούν στο ύπαιθρο.

— Για θερμαντήρες νερού ροής του τύπου Α πρέπει

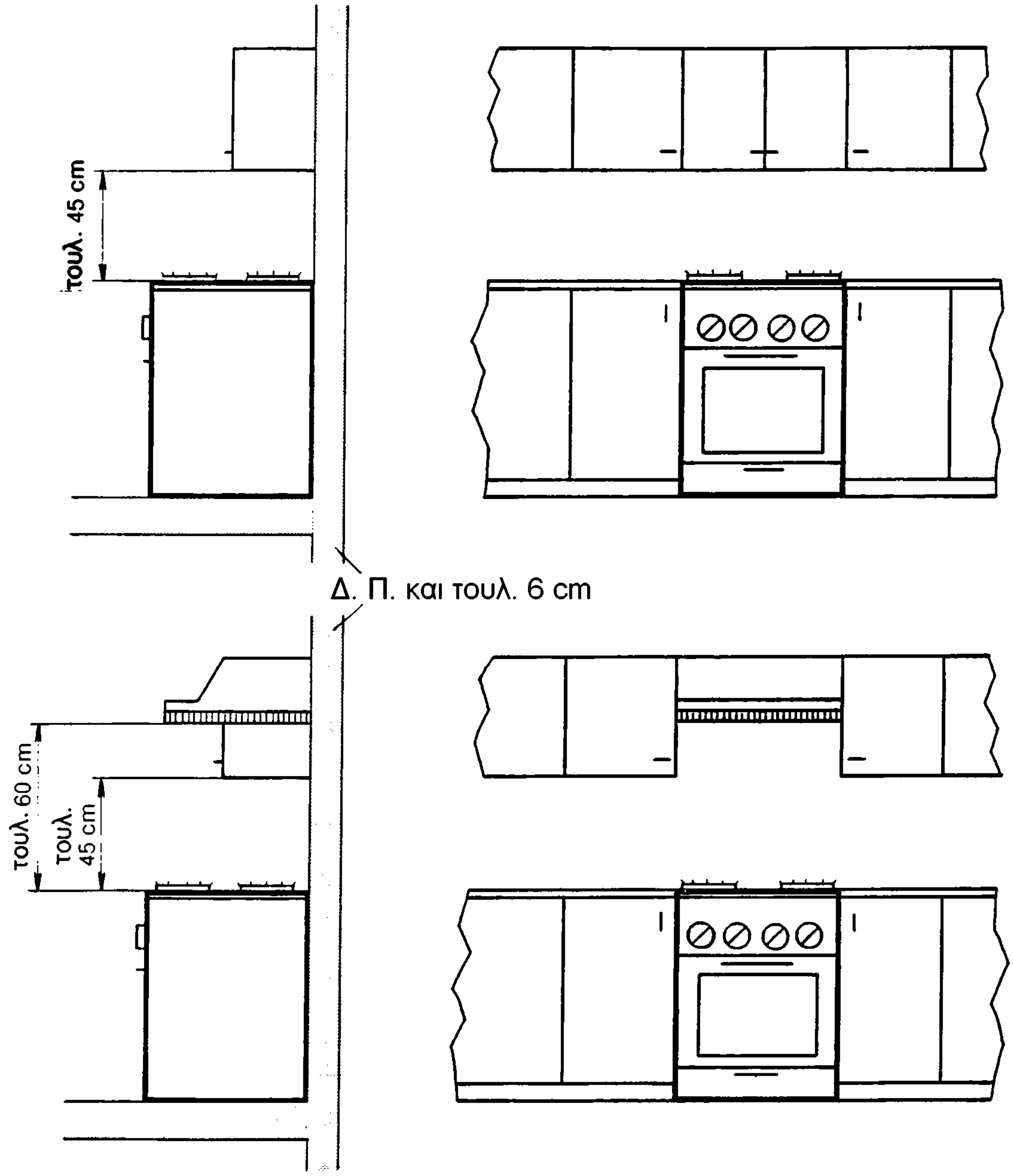
1) η συσκευή να έχει ισχύ μέχρι 7 kW,

2) ο χώρος εγκατάστασης να έχει άνοιγμα τουλάχιστον 150 cm^2 ελεύθερης διατομής ή δύο ανοίγματα τουλάχιστον 75 cm^2 έκαστο, τα οποία οδηγούν στο ύπαιθρο, και

3) να εξασφαλισθεί μέσω μιας ιδιαίτερης διάταξης ασφαλείας, ότι η συσκευή υγραερίου μπορεί να λειτουργήσει μόνον αν σε 1 m^3 αέρα του χώρου δεν περιέχονται περισσότερα από 30 cm^3 μονοξειδίου του άνθρακα (30 ppm CO). Οι συσκευές οι εφοδιασμένες με την πρόσθετη σήμανση "AS" προς το παρόν δεν πληρούν αυτή την απαίτηση (π.χ. ασφάλειας διακοπής CO_2).

Στην εικόνα 10.2 δίνονται υποδείξεις για την εγκατάσταση μαγειρικών εστιών. Ο εντοιχισμός πρέπει να γίνεται με βάση τις οδηγίες του κατασκευαστή.

Οι οικιακές μαγειρικές συσκευές υγραερίου με καυστήρες **χωρίς** διάταξη επιτήρησης της φλόγας επιτρέπεται να εγκαθίστανται μόνον σε χώρους, οι οποίοι κατά τη διάρκεια της λειτουργίας αυτής της συσκευής αερίου αερίζονται συνεχώς μέσω μιας εγκατάστασης εξαερισμού με ανεμιστήρα με παροχή όγκου εξωτερικού αέρα τουλάχιστον 100 m^3/h. Μέσω ιδιαίτερης διάταξης ασφαλείας πρέπει να εξασφαλίζεται ότι η συσκευή μπορεί να λειτουργεί μόνον όταν η εγκατάσταση αερισμού παρέχει την ανωτέρω αναφερόμενη παροχή όγκου.



Εικόνα 10.2 Παράδειγμα εγκατάστασης μαγειρικών εστιών (ελεύθερη ή εντοιχισμένη)

Επιτρέπεται η εγκατάσταση **διακοσμητικών συσκευών υγραερίου** με ονομαστική θερμική φόρτιση μέχρι 11 kW, αρκεί ο χώρος εγκατάστασης

— να έχει τουλάχιστον μία θύρα προς το ύπαιθρο ή ένα παράθυρο, το οποίο μπορεί να ανοιχθεί,

— να έχει όγκο μεγαλύτερο από 4 m^3 ανά 1 kW και

— να έχει ένα άνοιγμα τουλάχιστον 150 cm^2 ελεύθερης διατομής ή δύο ανοίγματα τουλάχιστον 75 cm^2 έκαστο, τα οποία οδηγούν στο ύπαιθρο, σε ύψος τουλάχιστον 1,8 m επάνω από το δάπεδο.

Τα ανοίγματα τροφοδοσίας αέρα καύσης επιτρέπεται να μπορούν να κλεισθούν, όταν μέσω διατάξεων ασφαλείας εξασφαλίζεται ότι οι καυστήρες μπορούν να λειτουργήσουν μόνον όταν τα κλείστρα είναι ανοικτά. Επιτρέπεται να τοποθετηθεί συρμάτινο πλέγμα ή σχάρα (με άνοιγμα πλέγματος όχι κάτω από 10 mm και πάχος σύρματος όχι κάτω από 0,5 mm), όταν διατηρείται η ελεύθερη διατομή των 150 cm^2.

Οι διακοσμητικές συσκευές υγραερίου πρέπει να ικανοποιούν το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 509 και να έχουν διάταξη επιτήρησης ατμόσφαιρας (πρόσθετη σήμανση "AS").

Επιτρέπεται η εγκατάσταση οικιακών θερμαντήρων χώρων καταλυτικής καύσης υγραερίου χωρίς απαγωγή καυσαερίων κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 449 με ονομαστική θερμική φόρτιση μέχρι 4,2 kW (ανηγμένη στην H_S), αρκεί ο χώρος εγκατάστασης

— να έχει τουλάχιστον μία θύρα προς το ύπαιθρο ή ένα παράθυρο, το οποίο μπορεί να ανοιχθεί, και

— να έχει όγκο μεγαλύτερο από 40 m^3. Απαγορεύεται η εγκατάσταση σε υπόγειο χώρο.

Αν στον ίδιο χώρο, εκτός από τη συσκευή τύπου Α, εγκατασταθεί και άλλη συσκευή αερίου εξαρτώμενη από τον αέρα του χώρου (τύπου Β), τότε η περίπτωση αντιμετωπίζεται από την άποψη της τροφοδοσίας αέρα καύσης ως περίπτωση εγκατάστασης συσκευών αερίου εξαρτωμένων από τον αέρα του χώρου (με συνολική ισχύ το άθροισμα των ισχύων των συσκευών).

10.5 Πρόσθετες απαιτήσεις για την εγκατάσταση των συσκευών υγραερίου του τύπου Β (συσκευές υγραερίου εξαρτώμενες από τον αέρα του χώρου)

10.5.1 Βασικές απαιτήσεις για την τροφοδοσία αέρα καύσης

Η επαρκής τροφοδοσία αέρα καύσης εξασφαλίζεται, όταν στο χώρο εγκατάστασης εισρέει για υποπίεση έναντι του υπαίθρου μέχρι 0,04 mbar (4 Pa) με άμεσο ή έμμεσο τρόπο, παροχή αέρα 1,6 m^3/h ανά 1 kW συνολικής ονομαστικής θερμικής ισχύος των συσκευών υγραερίου, εφ' όσον αυτές λαμβάνουν τον αέρα καύσης από το χώρο εγκατάστασης. Τα ανοικτά τζάκια χρειάζονται ένα δικό τους άνοιγμα για τον αέρα καύσης.

Η επαρκής τροφοδοσία αέρα καύσης με φυσικό τρόπο μπορεί να επιτευχθεί:

— μέσω ανοιγμάτων προς το ύπαιθρο, απ' ευθείας ή με τη βοήθεια αεραγωγών

— από κοινού μέσω εξωτερικών αρμών και στοιχείων διέλευσης εξωτερικού αέρα στο χώρο εγκατάστασης

— μέσω αερισμού όπως για τα λεβητοστάσια

— μέσω ιδιαιτέρων φρεατίων εξαερισμού.

10.5.2 Εγκατάσταση συσκευών υγραερίου του τύπου Β με συνολική ονομαστική θερμική ισχύ μέχρι 35 kW

10.5.2.1 Τροφοδοσία αέρα καύσης μέσω ανοιγμάτων προς το ύπαιθρο

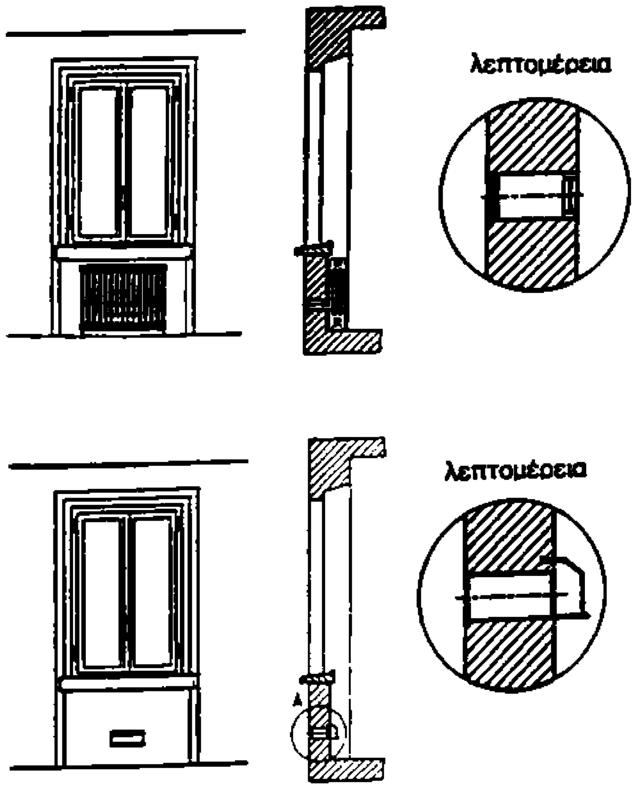
Η τροφοδοσία αέρα καύσης μέσω ανοιγμάτων προς το ύπαιθρο μπορεί να γίνεται είτε άμεσα, εικόνα 10.3, είτε έμμεσα μέσω αγωγών, εικόνα 10.4.

Συνιστάται να τοποθετούνται τα ανοίγματα σε επιλεγμένες θέσεις, όπως π.χ. αυτές της εικόνας 10.3. Αν βρίσκονται σε μέρη με κυκλοφορία, συνιστάται να προστατεύονται (π.χ. με συρμάτινο πλέγμα ή σχάρα). Τα ανοίγματα τροφοδοσίας αέρα πρέπει να απέχουν τουλάχιστον 1,5 m από ανοίγματα χώρων με αυξημένο κίνδυνο πυρκαγιάς ή έκρηξης.

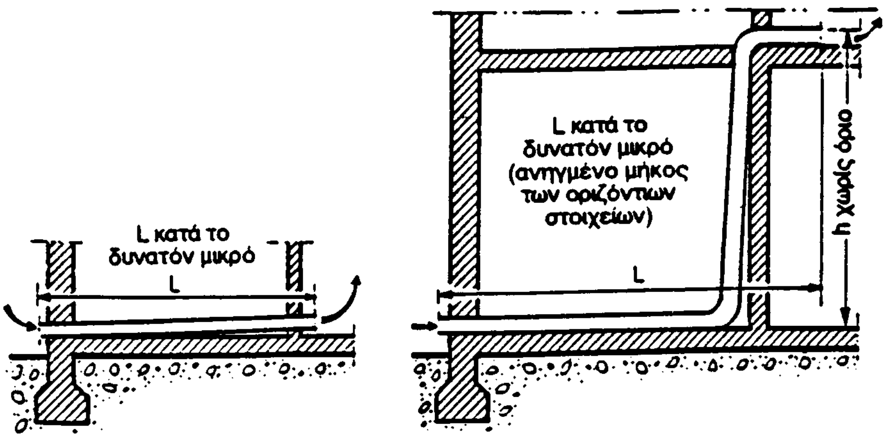
Οι αγωγοί τροφοδοσίας αέρα καύσης πρέπει να έχουν κατά το δυνατόν μικρό μήκος και να οδεύουν οριζόντια και κατακόρυφα.

10.5.2.1.1 Απαιτήσεις για τα ανοίγματα αέρα καύσης

Οι συσκευές υγραερίου του τύπου Β επιτρέπεται να εγκαθίστανται σε χώρους, οι οποίοι έχουν ένα άνοιγμα τροφοδοσίας αέρα καύσης τουλάχιστον 150 cm^2 ελεύθερης διατομής ή δύο ανοίγματα τουλάχιστον 75 cm^2 έκαστο, τα οποία οδηγούν στο ύπαιθρο. Τα ανοίγματα τροφοδοσίας αέρα καύσης επιτρέπεται να μπορούν να κλεισθούν, όταν μέσω διατάξεων ασφαλείας εξασφαλίζεται ότι οι καυστήρες μπορούν να λειτουργήσουν μόνον όταν τα κλείστρα είναι ανοικτά. Επιτρέπεται να τοποθετηθεί συρμάτινο πλέγμα ή σχάρα (με άνοιγμα πλέγματος



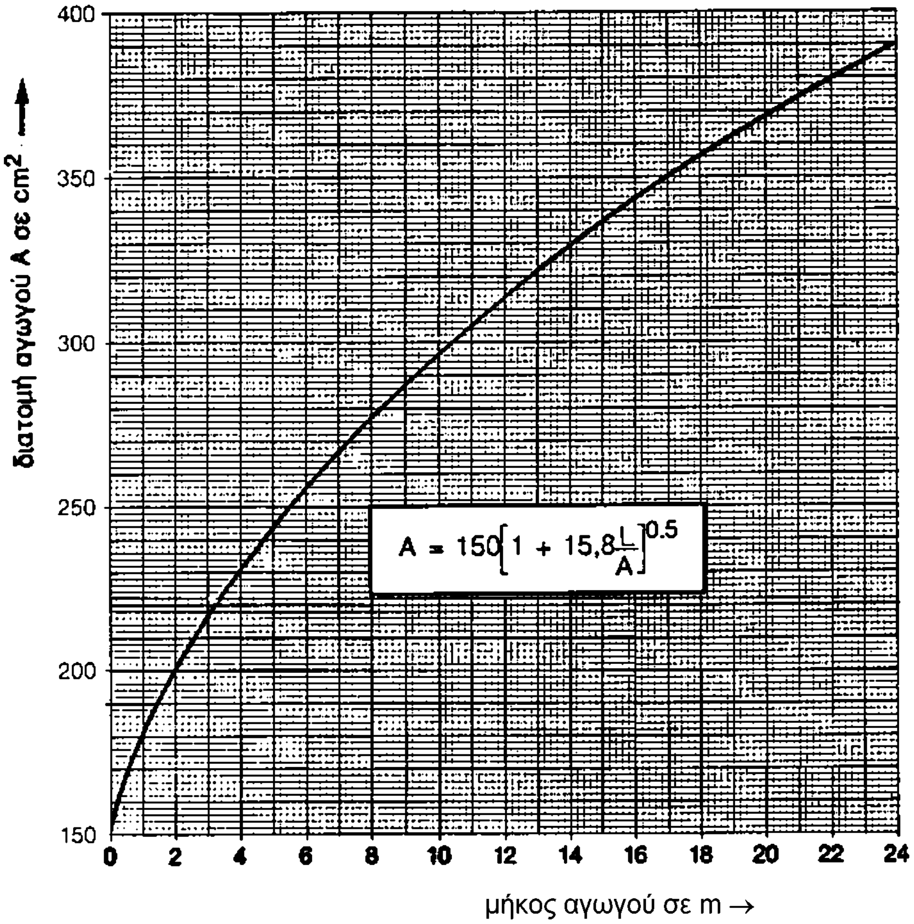
Εικόνα 10.3 Παραδείγματα θέσεων ανοιγμάτων τροφοδοσίας αέρα καύσης



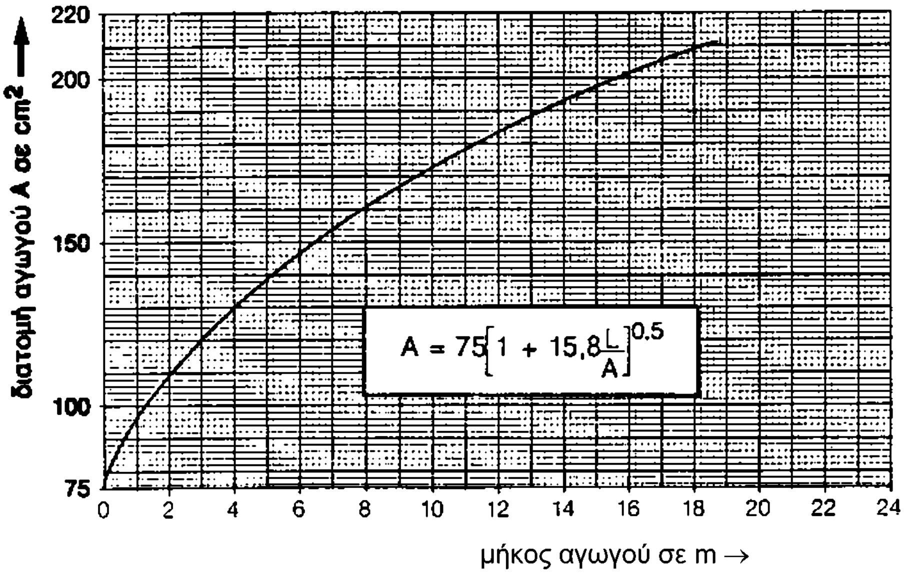
Εικόνα 10.4 Παραδείγματα οδήγησης αγωγών τροφοδοσίας αέρα καύσης

όχι κάτω από 10 mm και πάχος σύρματος όχι κάτω από 0,5 mm), όταν διατηρείται η ελεύθερη διατομή των 150 cm^2.

Αν στο άνοιγμα τροφοδοσίας αέρα καύσης συνδεθεί ένας αγωγός, τότε δεν επιτρέπεται



Διάγραμμα 10.1 Ισοδύναμη τετράγωνη διατομή αγωγού για αγωγό ελεύθερης διατομής 150 cm^2 εξαρτώμενη από το μήκος του αγωγού L



Διάγραμμα 10.2 Ισοδύναμη τετράγωνη διατομή αγωγού για αγωγό ελεύθερης διατομής 75 cm^2 εξαρτώμενη από το μήκος του αγωγού L

να μειωθεί λόγω αυτού ο εισρέων όγκος αέρα. Αυτή η απαίτηση πληρούται αν ο αγωγός διαστασιολογηθεί σε εξάρτηση από το μήκος του με τη βοήθεια των διαγραμμάτων 10.1 και 10.2. Οι μεταβολές διευθύνσεων πρέπει να λαμβάνονται υπ' όψη με ένα ισοδύναμο μήκος 3 m για γωνία 90° και 1,5 m για γωνία 45°. Ο αγωγός αέρα καύσης πρέπει να κατασκευάζεται με σταθερή εσωτερική διατομή σε όλο το μήκος του.

Ο αγωγός τροφοδοσίας αέρα καύσης μπορεί να περάσει τόσο μέσα από το χώρο εγκατάστασης όσο και από άλλους χώρους. Ο αγωγός είναι περιττός, όταν ο χώρος εγκατάστασης είναι συνδεδεμένος με ένα γειτονικό χώρο, στον οποίο βρίσκεται το άνοιγμα τροφοδοσίας αέρα καύσης που οδηγεί στο ύπαιθρο με ελεύθερη διατομή τουλάχιστον 150 cm^2, μέσω ενός επιπλέον ανοίγματος τροφοδοσίας αέρα καύσης ελεύθερης διατομής τουλάχιστον 150 cm^2.

Αν ο αέρας καύσης λαμβάνεται από ένα φρεάτιο, τότε το στόμιο εκβολής του φρεατίου δεν επιτρέπεται να βρίσκεται επάνω από το στόμιο της εγκατάστασης απαγωγής καυσαερίων. Η ελεύθερη διατομή του φρεατίου προκύπτει σε εξάρτηση από το μήκος του φρεατίου από το διάγραμμα 10.1.

10.5.2.1.2 Απαιτήσεις για το μέγεθος του χώρου εγκατάστασης

— **Συσκευές υγραερίου των τύπων B_2, B_3 και B_5** (συσκευές υγραερίου εξαρτώμενες από τον αέρα του χώρου *χωρίς* ασφάλεια ροής) —

Οι συσκευές υγραερίου των τύπων B_2, B_3 και B_5 επιτρέπεται να εγκαθίστανται σε χώρους με ή χωρίς θύρα προς το ύπαιθρο ή παράθυρο, το οποίο μπορεί να ανοιχθεί, ανεξάρτητα από τον όγκο του χώρου (με ελάχιστο πάντως όγκο 6 m^3), όταν η επαρκής

τροφοδοσία αέρα καύσης εξασφαλίζεται μέσω ανοιγμάτων προς το ύπαιθρο, σύμφωνα με τις προηγούμενες διατάξεις.

— **Συσκευές υγραερίου του τύπου B_1 και B_4** (συσκευές υγραερίου εξαρτώμενες από τον αέρα του χώρου *με* ασφάλεια ροής) —

Οι συσκευές υγραερίου του τύπου B_1 και B_4 με καυστήρες χωρίς ανεμιστήρα επιτρέπεται να εγκαθίστανται σε χώρους με ή χωρίς θύρα προς το ύπαιθρο ή παράθυρο, το οποίο μπορεί να ανοιχθεί, όταν ο όγκος του χώρου είναι τουλάχιστον 1 m^3 ανά 1 kW συνολικής ονομαστικής θερμικής ισχύος τέτοιων συσκευών αερίου, με ελάχιστο όγκο 6 m^3, όταν η επαρκής τροφοδοσία αέρα καύσης εξασφαλίζεται μέσω ανοιγμάτων προς το ύπαιθρο, σύμφωνα με τις προηγούμενες διατάξεις.

Κατ' εξαίρεση ο χώρος εγκατάστασης επιτρέπεται να έχει όγκο μικρότερο από 1 m^3 ανά 1 kW συνολικής ονομαστικής θερμικής ισχύος τέτοιων συσκευών υγραερίου, όταν:

— έχει δύο ανοίγματα που οδηγούν προς το ύπαιθρο με ελεύθερη διατομή έκαστο τουλάχιστον 75 cm^2. Και τα δύο ανοίγματα πρέπει να βρίσκονται στον ίδιο τοίχο και δεν επιτρέπεται να μπορούν να κλεισθούν ή να φραγούν. Το άνω άνοιγμα πρέπει να τοποθετηθεί κατά το δυνατόν πλησιέστερα προς την οροφή, πάντως τουλάχιστον 1,80 m επάνω από το δάπεδο, ενώ το κάτω άνοιγμα κοντά στο δάπεδο·

— είναι συνδεδεμένος με ένα διπλανό χώρο μέσω δύο ανοιγμάτων με ελεύθερη διατομή έκαστο τουλάχιστον 150 cm^2. Και τα δύο ανοίγματα δεν επιτρέπεται να μπορούν να κλεισθούν ή να φραγούν. Για να εξασφαλισθεί αυτό, τα ανοίγματα πρέπει κατά προτίμηση να τοποθετηθούν σε θύρες (το άνω άνοιγμα τουλάχιστον 1,80 m επάνω από το πάτωμα, ενώ το κάτω άνοιγμα κοντά στο πάτωμα, με μέγιστο ύψος της άνω ακμής του ανοίγματος 45 cm). Ο χώρος εγκατάστασης και ο διπλανός χώρος πρέπει μαζί να έχουν ελάχιστο όγκο 1 m^3 ανά 1 kW.

Κατά την εγκατάσταση συσκευής υγραερίου του τύπου B_1 ή B_4 σε ένα χωριστό τμήμα του χώρου εγκατάστασης, στο οποίο δεν μπορούμε να εισέλθουμε λόγω του περιορισμένου μεγέθους του (π.χ. εγκατάσταση μέσα σε ντουλάπι ή σε ιδιαίτερο περίβλημα), επαρκεί *ένα* άνοιγμα τουλάχιστον 150 cm^2 από αυτό το χώρισμα προς το ύπαιθρο, όταν:

— το χωριστό τμήμα είναι στεγανό έναντι του χώρου εγκατάστασης και

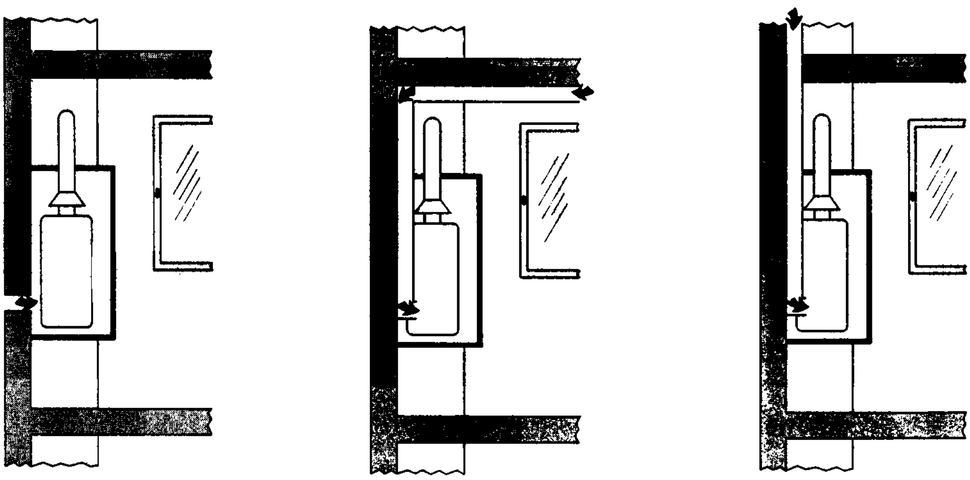
— ο χώρος εγκατάστασης μαζί με το χωριστό τμήμα έχουν ελάχιστο όγκο 1 m^3 ανά 1 kW ή είναι συνδεδεμένος με ένα ή περισσότερους χώρους άμεσης γειτνίασης μέσω εκάστοτε δύο επιτρέπεται αυτόν τον τρόπο παρουσιάζουν ελάχιστο όγκο 1 m^3 ανά 1 kW.

Η τροφοδοσία αέρα καύσης μπορεί να εξασφαλισθεί μέσω:

— ανοίγματος στον τοίχο άμεσα προς το ύπαιθρο, εικόνα 10.5, παράδειγμα α

— αγωγού αέρα προς το ύπαιθρο, εικόνα 10.5, παράδειγμα β

— φρεατίου επάνω από τη στέγη προς το ύπαιθρο, εικόνα 10.5, παράδειγμα γ.



α) τροφοδοσία αέρα καύσης με άνοιγμα προς το ύπαιθρο

β) τροφοδοσία αέρα καύσης με αγωγό αέρα προς το ύπαιθρο

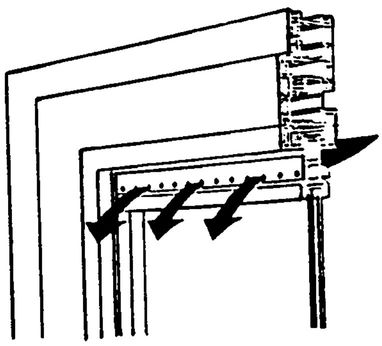
γ) τροφοδοσία αέρα καύσης με φρεάτιο επάνω από τη στέγη

Εικόνα 10.5 Παραδείγματα για την εγκατάσταση συσκευών του τύπου B_1 ή B_4 σε ιδιαίτερο περίβλημα

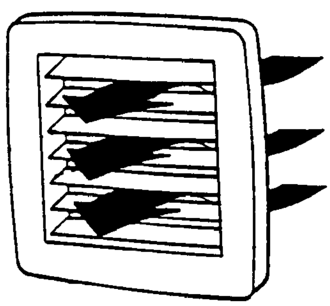
10.5.2.2 Τροφοδοσία αέρα καύσης από κοινού μέσω εξωτερικών αρμών και στοιχείων διέλευσης εξωτερικού αέρα στο χώρο εγκατάστασης

Οι συσκευές υγραερίου του τύπου B επιτρέπεται να εγκαθίστανται σε χώρους, οι οποίοι έχουν μια θύρα προς το ύπαιθρο ή ένα παράθυρο, το οποίο μπορεί να ανοιχθεί. Ο χώρος εγκατάστασης πρέπει για την εξασφάλιση επαρκούς τροφοδοσίας αέρα καύσης να έχει όγκο τουλάχιστον 2 m^3 ανά 1 kW συνολικής ονομαστικής θερμικής ισχύος και για την υπόλοιπη ωριαία παροχή όγκου αέρα με τιμή 0,8 m^3 ανά 1 kW συνολικής ονομαστικής θερμικής ισχύος στοιχεία εισόδου εξωτερικού αέρα (εικόνα 10.6) με αντίστοιχη παροχή αέρα.

Πρέπει να επιλέγονται μόνον τέτοια στοιχεία διέλευσης εξωτερικού αέρα, τα οποία εξασφαλίζουν ότι ο χώρος εγκατάστασης θα χρησιμοποιηθεί ανάλογα προς τον προορισμό του χωρίς προβλήματα. Γι' αυτό καθοριστικές είναι η καλή διανομή αέρα χωρίς έντονα ρεύματα, η



πατούρα αερισμού σε παράθυρο με κλειόμενα ανοίγματα



ηλεκτροκίνητο κλειόμενο στοιχείο

Εικόνα 10.6 Παραδείγματα στοιχείων διέλευσης εξωτερικού αέρα

επαρκής απόσβεση των εξωτερικών θορύβων, η ασφάλεια έναντι βροχοπτώσεων και διαμόρφωση τέτοια, η οποία να μην ευνοεί τη ρύπανση, με δυνατότητα καθαρισμού από μέσα. Η διατομή διέλευσης, η ισοδύναμη προς την υπόλοιπη παροχή όγκου αέρα καύσης, πρέπει να μην είναι κλειόμενη όταν τα στοιχεία διέλευσης είναι χειροκίνητα. Η μη κλειόμενη διατομή τού στοιχείου διέλευσης επιτρέπεται να είναι το πολύ ίση με το μισό της συνολικής διατομής. Σε ηλεκτρικώς διευθυνόμενα στοιχεία διέλευσης πρέπει να εξασφαλίζεται μέσω μιας διάταξης ασφαλείας, ότι οι συσκευές υγραερίου μπορούν να λειτουργήσουν μόνον όταν το κλείστρο είναι ανοικτό.

10.5.2.3 Τροφοδοσία αέρα μέσω αποκλειστικού φρεατίου αερισμού χωρίς ανεμιστήρα

Οι συσκευές υγραερίου του τύπου B_1 (ένας θερμαντήρας νερού ροής ή θερμαντήρας νερού αποθήκευσης, ή θερμαντήρας νερού ανακυκλοφορίας ή θερμαντήρας νερού συνδυασμένης λειτουργίας μαζί με ένα θερμαντήρα χώρου) επιτρέπεται να εγκαθίστανται σε χώρους εξαεριζόμενους μέσω αποκλειστικών φρεατίων, σχεδιασμένων σύμφωνα με το Παράρτημα 9, και δικό τους άνοιγμα προσαγωγής αέρα, όταν οι συσκευές υγραερίου απάγουν τα καυσαέριά τους μαζί με τον απαγόμενο αέρα (πρέπει να ληφθούν υπ' όψη οι παράγραφοι 11.1 και 11.3 για την απαγωγή καυσαερίων). Τα ανοίγματα προσαγωγής νωπού αέρα επιτρέπεται να χρησιμοποιηθούν για την τροφοδοσία αέρα καύσης, εφ' όσον έχει εξασφαλισθεί, ότι αυτά παραμένουν ανοικτά κατά τη διάρκεια της λειτουργίας των συσκευών αερίου. Προφανώς πρέπει να τηρούνται οι απαιτήσεις για το μέγεθος του χώρου εγκατάστασης σύμφωνα με την παράγραφο 10.5.2.1.2.

10.5.2.4 Επένδυση τύπου ερμαρίου των συσκευών υγραερίου του τύπου Β

Οι συσκευές υγραερίου του τύπου Β επιτρέπεται να περιβληθούν με επένδυση τύπου ερμαρίου.

— Στις συσκευές των τύπων B_1 και B_4 η επένδυση πρέπει να έχει ανοικτή σύνδεση με το χώρο εγκατάστασης μέσω ανοιγμάτων, το ένα επάνω, το άλλο κάτω, ελεύθερης διατομής έκαστο τουλάχιστον 600 cm^2.

— Στις συσκευές των τύπων B_2, B_3 και B_5 η επένδυση πρέπει να έχει ανοικτή σύνδεση με το χώρο εγκατάστασης μέσω ανοιγμάτων, το ένα επάνω, το άλλο κάτω, ελεύθερης διατομής έκαστο τουλάχιστον 150 cm^2.

Τα ανοίγματα πρέπει να διατάσσονται σύμφωνα με τα στοιχεία και τις σχεδιαστικές παραστάσεις του κατασκευαστή της συσκευής. Η επένδυση πρέπει πλευρικά και προς τα εμπρός να έχει απόσταση τουλάχιστον 10 cm από το περίβλημα των συσκευών αερίου.

Επιτρέπονται αποκλίσεις από αυτές τις απαιτήσεις, όταν η συσκευή έχει υποστεί δοκιμή τύπου ως μονάδα μαζί με την επένδυση τύπου ερμαρίου.

10.5.2.5 Εγκατάσταση των συσκευών υγραερίου των τύπων B_2 και B_5, τα καυσαέρια των οποίων απάγονται υπό υπερπίεση έναντι του χώρου εγκατάστασης

Οι συσκευές αερίου των τύπων B_2 και B_5, τα καυσαέρια των οποίων απάγονται υπό υπερπίεση έναντι του χώρου εγκατάστασης, αν δεν είναι εγγυημένη η στεγανότητά τους, πρέπει να εγκαθίστανται σε χώρους, οι οποίοι έχουν ένα άνοιγμα προς το ύπαιθρο με εσωτερική διατομή τουλάχιστον 150 cm^2 ή δύο ανοίγματα έκαστο 75 cm^2 ή αγωγούς προς το ύπαιθρο με διατομές ρευστομηχανικά ισοδύναμες.

10.5.3 Εγκατάσταση συσκευών υγραερίου του τύπου Β με συνολική ονομαστική θερμική ισχύ μεγαλύτερη από 35 kW μέχρι 50 kW

Η τροφοδοσία αέρα καύσης πρέπει να γίνεται μέσω ανοιγμάτων προς το ύπαιθρο σύμφωνα με την παράγραφο 10.5.2.1.

10.5.4 Εγκατάσταση συσκευών υγραερίου του τύπου Β με συνολική ονομαστική θερμική ισχύ μεγαλύτερη από 50 kW

Αυτές οι συσκευές υγραερίου επιτρέπεται να εγκαθίστανται

— σε χώρους οι οποίοι ικανοποιούν τις απαιτήσεις της παραγράφου 10.5.4.1, και θα ονομάζονται στη συνέχεια "λεβητοστάσια αερίου", αν δεν υπάρχει ***καμμία*** περίπτωση εγκατάστασης συσκευών καύσης υγρών ή στερεών καυσίμων,

— σε χώρους οι οποίοι ικανοποιούν τις απαιτήσεις για λεβητοστάσια, αν υπάρχει περίπτωση εγκατάστασης συσκευών καύσης υγρών ή στερεών καυσίμων.

Υφιστάμενα λεβητοστάσια υγρών ή στερεών καυσίμων που μετατρέπονται σε λεβητοστάσια αερίου πρέπει να έχουν ελάχιστο ύψος 2,20 m, ανεξάρτητα από την θερμική ισχύ.

Η απαίτηση για εγκατάσταση σε λεβητοστάσια ή λεβητοστάσια αερίου δεν ισχύει για συσκευές υγραερίου, οι οποίες σύμφωνα με τον προορισμό τους πρέπει να εγκατασταθούν σε άλλους χώρους, όπως π.χ. συσκευές αερίου για διεργασίες (φούρνοι τήξης, εγκαταστάσεις θέρμανσης υλικών).

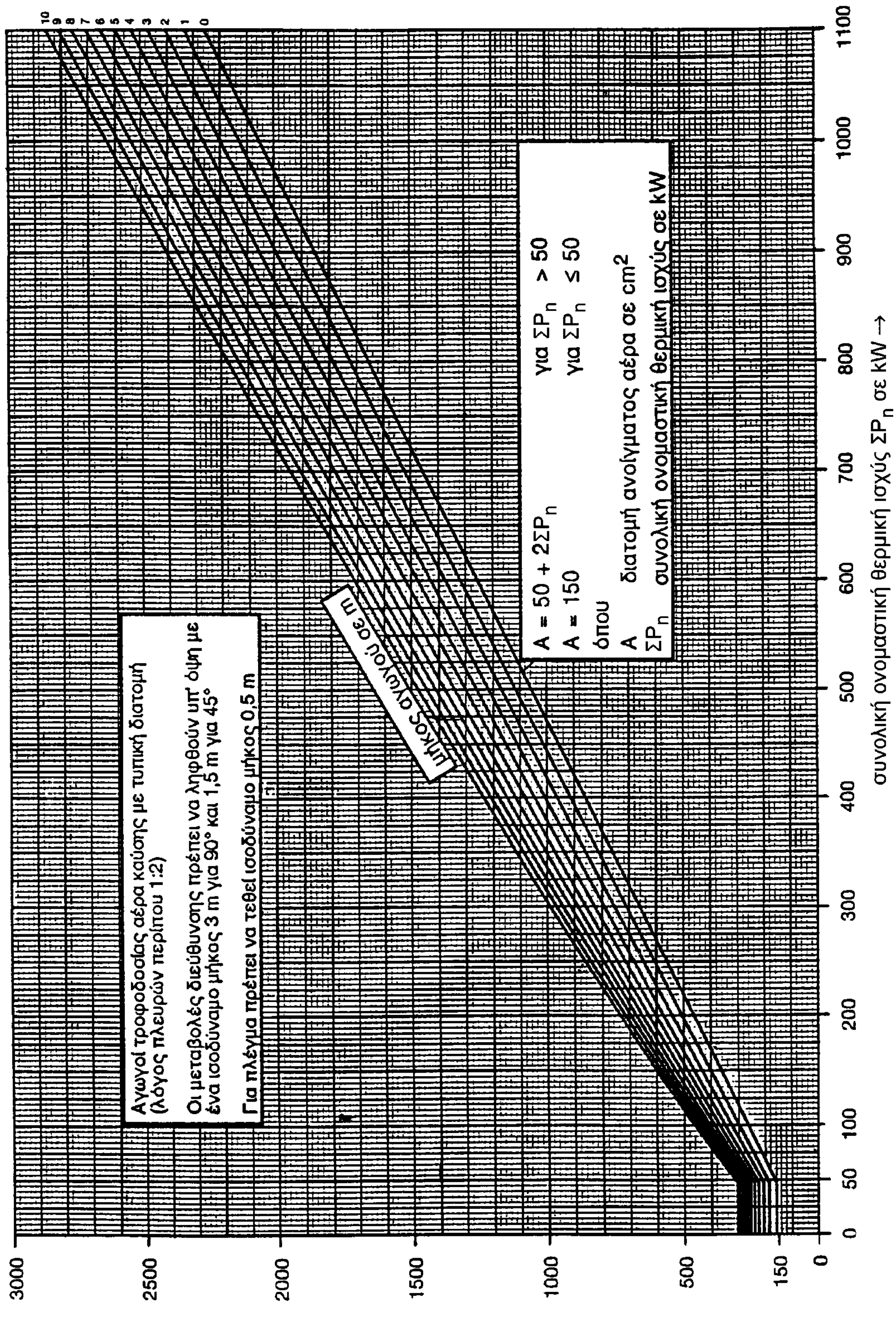
10.5.4.1 Εγκατάσταση σε λεβητοστάσιο αερίου

10.5.4.1.1 Απαιτήσεις για τα ανοίγματα τροφοδοσίας αέρα καύσης

Οι συσκευές υγραερίου του τύπου Β με συνολική ονομαστική θερμική ισχύ ΣP_n μεγαλύτερη από 50 kW επιτρέπεται να εγκαθίστανται σε χώρους, οι οποίοι έχουν ένα άνοιγμα τροφοδοσίας αέρα από το ύπαιθρο, η διατομή του οποίου υπολογίζεται με την εξίσωση

$$A = 150 + 2(\Sigma P_n - 50) \text{ σε } cm^2 \qquad (10.1)$$

Η διατομή του ανοίγματος τροφοδοσίας αέρα πρέπει να είναι τουλάχιστον 150 cm^2.



Διάγραμμα 10.3: Διαστασιολόγηση ευθύγραμμων αγωγών αερισμού με τυπική διατομή

Τα ανοίγματα τροφοδοσίας αέρα καύσης επιτρέπεται να μπορούν να κλεισθούν, όταν μέσω διατάξεων ασφαλείας εξασφαλίζεται ότι οι καυστήρες μπορούν να λειτουργήσουν μόνον όταν τα κλείστρα είναι ανοικτά. Επιτρέπεται να τοποθετηθεί συρμάτινο πλέγμα ή σχάρα (με άνοιγμα πλέγματος όχι κάτω από 10 mm και πάχος σύρματος όχι κάτω από 0,5 mm), αν διατηρείται η απαιτούμενη ελεύθερη διατομή.

Αν στα ανοίγματα τροφοδοσίας αέρα καύσης συνδεθούν αγωγοί, τότε δεν επιτρέπεται να μειωθεί λόγω αυτών ο εισρέων όγκος αέρα. Αυτή η απαίτηση πληρούται αν ο αγωγός έχει αμετάβλητη εσωτερική διατομή και διαστασιολογηθεί με τη βοήθεια του διαγράμματος 10.3 συναρτήσει της μορφής της εσωτερικής διατομής, του μήκους του αγωγού, του αθροίσματος των ισοδύναμων προς τις αλλαγές διεύθυνσης μηκών, της ύπαρξης πλέγματος καθώς και της συνολικής ονομαστικής θερμικής ισχύος. Η τιμή η λαμβανόμενη από το διάγραμμα 10.3 ισχύει για κυκλικές διατομές καθώς και για ορθογώνιες διατομές με λόγο πλευρών μικρότερο από 1,5. Η τιμή πρέπει να πολλαπλασιασθεί επί ένα συντελεστή διόρθωσης

— 1,10 για ορθογώνιες διατομές με λόγο πλευρών μεγαλύτερο από 1,5 έως 5

— 1,25 για ορθογώνιες διατομές με λόγο πλευρών μεγαλύτερο από 5 έως 10.

Ο αγωγός τροφοδοσίας αέρα καύσης μπορεί να διέρχεται τόσο μέσα από τον χώρο εγκατάστασης όσο και μέσα από λοιπούς χώρους.

10.5.4.1.2 Απαιτήσεις για το χώρο εγκατάστασης

10.5.4.1.2.1 'Ογκος του χώρου εγκατάστασης

Οι συσκευές υγραερίου των τύπων B_2, B_3 και B_5 επιτρέπεται να εγκαθίστανται σε χώρους με ή χωρίς θύρα προς το ύπαιθρο ή παράθυρο, το οποίο μπορεί να ανοιχθεί, ανεξάρτητα από τον όγκο του χώρου, όταν η επαρκής τροφοδοσία αέρα καύσης εξασφαλίζεται μέσω ανοιγμάτων προς το ύπαιθρο σύμφωνα με την παράγραφο 10.5.4.1.1.

Οι συσκευές υγραερίου των τύπων B_1 και B_4 επιτρέπεται να εγκαθίστανται σε χώρους με ή χωρίς θύρα προς το ύπαιθρο ή παράθυρο, το οποίο μπορεί να ανοιχθεί, όταν ο όγκος του χώρου είναι τουλάχιστον 1 m^3 ανά 1 kW συνολικής ονομαστικής θερμικής ισχύος τέτοιων συσκευών αερίου και η επαρκής τροφοδοσία αέρα καύσης εξασφαλίζεται μέσω ανοιγμάτων προς το ύπαιθρο σύμφωνα με την παράγραφο 10.5.4.1.1.

Κατ' εξαίρεση επιτρέπεται ο χώρος εγκατάστασης να έχει όγκο μικρότερο από 1 m^3 ανά 1 kW συνολικής ονομαστικής θερμικής ισχύος τέτοιων συσκευών υγραερίου, αν η απαιτούμενη σύμφωνα με την παράγραφο 10.5.4.1.1 διατομή για το άνοιγμα τροφοδοσίας αέρα καύσης διαιρεθεί σε δύο ίσου μεγέθους ανοίγματα.

Και τα δύο ανοίγματα πρέπει να βρίσκονται στον ίδιο τοίχο και δεν επιτρέπεται να μπορούν να κλεισθούν ή να φραγούν. Το άνω άνοιγμα πρέπει να τοποθετηθεί κατά το δυνατόν σε ύψος τουλάχιστον 1,80 m επάνω από το δάπεδο, ενώ το κάτω άνοιγμα κοντά στο δάπεδο, με μέγιστο ύψος της άνω ακμής του ανοίγματος 45 cm.

10.5.4.1.2.2 Χρήση και διαμόρφωση

Τέτοιοι χώροι εγκατάστασης (λεβητοστάσια αερίου) δεν επιτρέπεται:

— να χρησιμοποιούνται για άλλους σκοπούς, εκτός από την είσοδο του αγωγού σύνδεσης με τον καταναλωτή, την εγκατάσταση αντλιών θερμότητας αερίου, μονάδων αερίου για συμπαραγωγή και κινητήρων αερίου σταθερής εγκατάστασης,

— να έχουν ανοίγματα προς άλλους χώρους, με εξαίρεση θύρες.

10.5.4.2 Εγκατάσταση σε λεβητοστάσιο

Σύνολα συσκευών καύσης μεταξύ των οποίων και συσκευές για στερεά και υγρά καύσιμα με συνολική ονομαστική θερμική ισχύ μεγαλύτερη από 50 kW επιτρέπεται να εγκατασταθούν μόνον σε χώρους, οι οποίοι ικανοποιούν τις ισχύουσες κτιριοδομικές απαιτήσεις για λεβητοστάσια.

10.5.4.2.1 Διατάξεις περί αερισμού

10.5.4.2.1.1 Γενικά

Τα λεβητοστάσια πρέπει να έχουν διατάξεις προσαγωγής και απαγωγής αέρα, όπως ανοίγματα προσαγωγής και απαγωγής αέρα σε εξωτερικούς τοίχους ή αγωγούς προσαγωγής και απαγωγής αέρα με ή χωρίς ανεμιστήρες. Τα ανοίγματα αυτά πρέπει κατά τη διάρκεια της λειτουργίας των συσκευών καύσης να αερίζουν το λεβητοστάσιο και να προσάγουν τον απαιτούμενο αέρα καύσης. Οι εγκαταστάσεις αερισμού πρέπει να διατάσσονται έτσι, ώστε να μην επηρεάζεται η λειτουργία των συσκευών καύσης.

Οι εγκαταστάσεις αερισμού πρέπει να μπορούν να καθαρισθούν.

10.5.4.2.1.2 Παροχή αερισμού

Πρέπει να υπάρχει τουλάχιστον μία διάταξη προσαγωγής αέρα, μέσω της οποίας θα προσάγεται στο λεβητοστάσιο αέρας από το ύπαιθρο.

Η εγκατάσταση αερισμού πρέπει να είναι σχεδιασμένη έτσι, ώστε στο λεβητοστάσιο να προσάγεται παροχή αέρα 1,6 m^3/h ανά 1 kW συνολικής ονομαστικής θερμικής ισχύος των συσκευών.

Η προσαγωγή του αέρα μπορεί να γίνεται μέσω:

— καταλλήλων ανοιγμάτων,

— καταλλήλων αγωγών χωρίς ανεμιστήρα

και σε ειδικές περιπτώσεις

— μηχανικών εγκαταστάσεων προσαγωγής αέρα.

10.5.4.2.1.3 Ανοίγματα προσαγωγής αέρα αμέσως προς το ύπαιθρο

Για λεβητοστάσια, στα οποία προσάγεται αέρας χωρίς ανεμιστήρα επαρκούν ανοίγματα προσαγωγής αέρα τα οποία οδηγούν αμέσως προς το ύπαιθρο, όταν η ελεύθερη διατομή τους ικανοποιεί τουλάχιστον την ακόλουθη εξίσωση

$$A = F \cdot a[2,5 \cdot (\Sigma P_n + 70)] \tag{10.2}$$

όπου:

A ελεύθερη διατομή σε cm^2

F συντελεστής για τη μορφή του ανοίγματος· αυτός έχει τιμή:

1,0 για ορθογώνια ανοίγματα, με λόγο πλευρών < 1,5

1,0 για στρογγυλά ανοίγματα

1,1 για ορθογώνια ανοίγματα, με λόγο πλευρών > 1,5 και ≤ 5

1,25 για ορθογώνια ανοίγματα, με λόγο πλευρών > 5 και ≤ 10

a συντελεστής για την ύπαρξη πλέγματος στό άνοιγμα· αυτός έχει τιμή:

1,0 για άνοιγμα χωρίς πλέγμα

1,2 για άνοιγμα με πλέγμα

ΣP_n συνολική ονομαστική θερμική ισχύς σε kW

Στα ορθογώνια ανοίγματα προσαγωγής αέρα η μικρότερη πλευρά πρέπει να είναι τουλάχιστον 10 cm. Τα πλέγματα, σχάρες ή παρόμοιες διατάξεις πρέπει να έχουν ανοίγματα διέλευσης τουλάχιστον 10 mm x 10 mm.

Το άνοιγμα προσαγωγής αέρα πρέπει κατά το δυνατόν να διατάσσεται αντιδιαμετρικά προς το άνοιγμα απαγωγής αέρα.

Αν η προσαγωγή αέρα λαμβάνεται από φρεάτιο, τότε η διατομή του φρεατίου πρέπει να είναι τουλάχιστον 1,5 φορές μεγαλύτερη από τη διατομή του ανοίγματος προσαγωγής αέρα. Ο πυθμένας του φρεατίου πρέπει να βρίσκεται τουλάχιστον 30 cm κάτω από την κάτω ακμή του ανοίγματος προσαγωγής αέρα. Πρέπει να προβλεφθεί εύκολος καθαρισμός του φρεατίου.

Το άνοιγμα προσαγωγής αέρα επιτρέπεται να μπορεί να κλεισθεί μόνον όταν εξασφαλίζεται μέσω μιας διάταξης ασφαλείας, ότι οι καυστήρες των συσκευών των εξαρτωμένων από τον αέρα του χώρου μπορούν να λειτουργήσουν μόνον αν το κλείστρο είναι επαρκώς ανοικτό.

10.5.4.2.1.4 Αγωγοί προσαγωγής αέρα από το ύπαιθρο

Οι αγωγοί προσαγωγής αέρα από το ύπαιθρο χωρίς ανεμιστήρα πρέπει να έχουν σταθερή εσωτερική διατομή. Η παροχή προσαγωγής αυτών των αγωγών είναι επαρκής αν διαστασιολογηθούν σύμφωνα με την παράγραφο 10.5.4.1.1 (χρήση του διαγράμματος 10.3).

10.5.4.2.1.5 Μηχανικές εγκαταστάσεις προσαγωγής αέρα

Μηχανική προσαγωγή αέρα μπορεί να επιτραπεί μόνον σε λεβητοστάσια υφισταμένων κτιρίων.

Μετά από αιτιολόγηση από τον Μελετητή ότι δεν είναι δυνατή τεχνικά η προσαγωγή αέρα σε λεβητοστάσια υφισταμένων κτιρίων μέσω ανοιγμάτων από το ύπαιθρο ή μέσω αγωγών χωρίς ανεμιστήρα, μπορεί να επιτραπεί από την Πολεοδομία εγκατάσταση μηχανικής προσαγωγής αέρα.

Ο αγωγός προσαγωγής αέρα πρέπει να έχει αμετάβλητη εσωτερική διατομή. Απαγορεύεται η δυνατότητα κλεισίματος των στομίων του αγωγού. Επιτρέπεται να τοποθετηθεί στην είσοδο του αγωγού συρμάτινο πλέγμα ή σχάρα.

Τα στόμια αναρρόφησης του αγωγού πρέπει να απέχουν τουλάχιστον 0,30 m επάνω από την επιφάνεια του εδάφους, μετρημένο από την κάτω ακμή του σωλήνα.

Τα στόμια αναρρόφησης του αγωγού πρέπει να απέχουν τουλάχιστον 1,5 m από ανοίγματα χώρων με αυξημένο κίνδυνο πυρκαγιάς ή έκρηξης.

Αν τα στόμια αναρρόφησης του αγωγού βρίσκονται στην περιοχή σταθμών ανεφοδιασμού υγρών και αέριων καυσίμων, τότε πρέπει να έχουν οριζόντια απόσταση τουλάχιστον 10 m από τις αντλίες, τις δεξαμενές καυσίμων και τα στόμια εξαεριώσεων.

Οι μηχανικές εγκαταστάσεις προσαγωγής αέρα πρέπει να κατασκευάζονται από άκαυστα υλικά και να είναι στεγανές. Δεν πρέπει να ευνοούν τη μετάδοση πυρκαγιάς μεταξύ ορόφων.

Οι μηχανικές εγκαταστάσεις προσαγωγής αέρα με ανεμιστήρες πρέπει να έχουν διατάξεις, οι οποίες θέτουν εκτός λειτουργίας τις συσκευές, όχι μόνο όταν δεν λειτουργεί ο ανεμιστήρας αλλά και όταν η παροχή αέρα είναι μικρότερη από την απαιτούμενη για τις συσκευές.

10.5.4.2.1.6 Παροχή απαγωγής αέρα

Η εγκατάσταση απαγωγής αέρα του λεβητοστασίου πρέπει να προωθεί τον απαγόμενο αέρα προς το ύπαιθρο. Η παροχή όγκου του απαγόμενου αέρα της εγκατάστασης απαγωγής αέρα πρέπει να είναι τουλάχιστον 0,5 m^3/h για κάθε 1 kW συνολικής ονομαστικής θερμικής ισχύος των συσκευών καύσης, οι οποίες εξαρτώνται από τον αέρα του χώρου, μέσα στο λεβητοστάσιο.

10.5.4.2.1.7 Διάταξη των ανοιγμάτων απαγωγής αέρα

Τα ανοίγματα απαγωγής αέρα πρέπει να διατάσσονται κατά το δυνατόν κοντά στην οροφή και για να αποκλεισθούν ροές βραχυκύκλωσης σε επαρκή απόσταση από το άνοιγμα προσαγωγής αέρα, και να διατάσσονται έτσι ώστε οι ροές απαγωγής αέρα να μην επηρεάζουν τη λειτουργία των ασφαλειών ροής των συσκευών υγραερίου. Τα ανοίγματα απαγωγής αέρα

δεν επιτρέπεται να έχουν πλέγμα (επιτρέπεται σχάρα). Οι εγκαταστάσεις απαγωγής αέρα δεν επιτρέπεται να μπορούν να φραγούν.

10.5.4.2.1.8 Ανοίγματα απαγωγής αέρα προς το ύπαιθρο

Τις βασικές απαιτήσεις της παραγράφου 10.5.4.2.1.1 μπορούν να ικανοποιήσουν ανοίγματα απαγωγής αέρα με ελεύθερη διατομή ίση με την ελεύθερη διατομή των ανοιγμάτων προσαγωγής αέρα.

10.5.4.2.1.9 Φρεάτια απαγωγής αέρα

Τις βασικές απαιτήσεις της παραγράφου 10.5.4.2.1.1 μπορούν επίσης να ικανοποιήσουν φρεάτια απαγωγής αέρα με φυσική άνωση. Τα φρεάτια απαγωγής αέρα πρέπει να οδηγούνται όπως οι καπνοδόχοι επάνω από τη στέγη και να είναι προς τα επάνω ανοικτά. Πρέπει να έχουν σταθερή διατομή. Για ορθογώνια διατομή η διάσταση της μακρύτερης πλευράς δεν επιτρέπεται να είναι μεγαλύτερη από το διπλάσιο της μικρότερης πλευράς ή το πολύ 2,5 φορές μεγαλύτερη από τη μικρότερη πλευρά, όταν η μακρύτερη πλευρά εφαρμόζει σε μια καπνοδόχο που ανήκει στο λεβητοστάσιο.

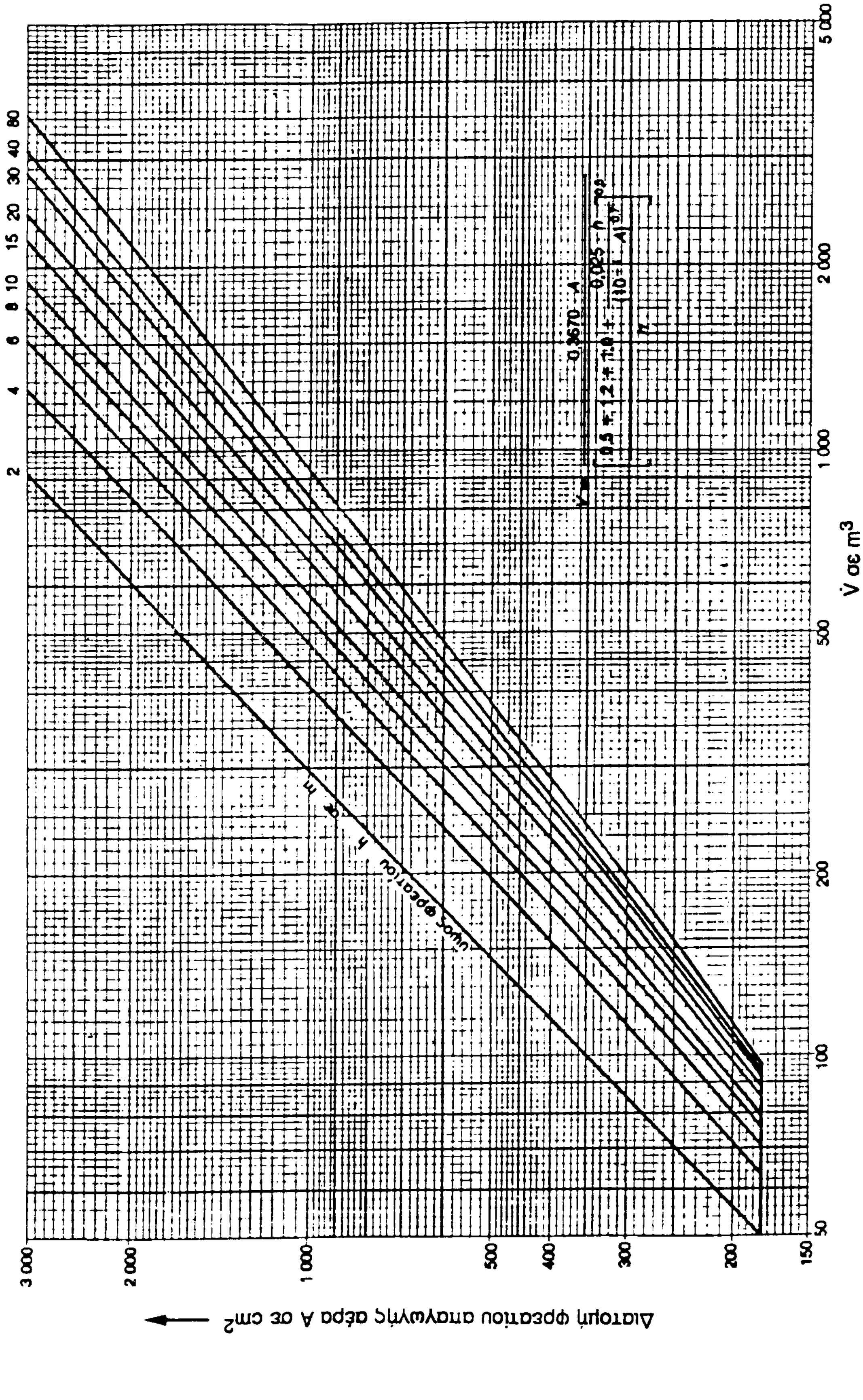
Η μικρότερη πλευρά πρέπει να είναι τουλάχιστον 10 cm. Η εσωτερική διατομή του φρεατίου απαγωγής αέρα πρέπει να έχει τουλάχιστον τόσο μέγεθος, όσο προκύπτει από την ακόλουθη εξίσωση με τη βοήθεια των επεξηγήσεων, αλλά όχι μικρότερη από 180 cm^2. Το άνοιγμα απαγωγής αέρα προς το φρεάτιο πρέπει να είναι τόσο μεγάλο, όση η διατομή του φρεατίου απαγωγής αέρα.

Η παροχή όγκου $\dot{V}$ του φρεατίου μπορεί να προσδιορισθεί με την εξίσωση:

$$\dot{V} = \frac{0{,}367 \cdot A}{\left[\dfrac{\Sigma\zeta + \Sigma \dfrac{0{,}025 \cdot I}{(0{,}01 \cdot d_h)^{1{,}4}}}{h}\right]^{0{,}5}} \quad (10.3)$$

$$V = 0{,}5\Sigma P_n \quad (10.4)$$

όπου



Διάγραμμα 10.4: Παροχή όγκου φρεατίων απαγωγής αέρα (ροή απαγόμενου αέρα V) με άνοιγμα στο τοίχωμα του φρεατίου

σύμβολο	ονομασία	μονάδα	αριθ. τιμή
V	παροχή όγκου απαγωγής αέρα	m^3/h	—
A	διατομή του φρεατίου	cm^2	—
U	περίμετρος της διατομής του φρεατίου	cm	—
ζ	συντελεστής αντίστασης:		
	άνοιγμα απαγωγής αέρα στο τοίχωμα φρεατίου απαγωγής		0,5
	ορθογώνια αλλαγή πορείας		1,2
	2 αλλαγές πορείας ανά 30°		0,5
	στόμιο φρεατίου		1,0
d_h	υδραυλική διάμετρος του φρεατίου απαγωγής (d_h = 4A/U)	cm	—
l	μήκη του φρεατίου αέρα και του αγωγού απαγωγής αέρα	m	—
h	ενεργό ύψος του φρεατίου, μετρημένο από το μέσο του ανοίγματος απαγωγής αέρα μέχρι το στόμιο του φρεατίου	m	—

Αντί της (επαναληπτικής) επίλυσης της εξίσωσης 10.3, η διατομή του ευθύγραμμου φρεατίου απαγωγής αέρα με τετράγωνη ή σχεδόν τετράγωνη διατομή (λόγος πλευρών <1,5) μπορεί να προσδιορισθεί με τη βοήθεια του διαγράμματος 10.4.

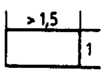
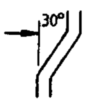
Η διατομή η οποία λαμβάνεται από το διάγραμμα 10.4 πρέπει

— να αυξηθεί κατά 5% για ορθογώνια φρεάτια, στα οποία το μέγεθος της μακρύτερης πλευράς είναι μεγαλύτερο από 1,5 φορές τη μικρότερη,

— να μειωθεί κατά 5% για στρογγυλά φρεάτια και

— να αυξηθεί κατά 5% για ευθύγραμμα φρεάτια, τα οποία οδηγούνται λοξά μόνο μία φορά κατά γωνία έως 30° έναντι της κατακορύφου (βλέπε και τον πίνακα 10.1).

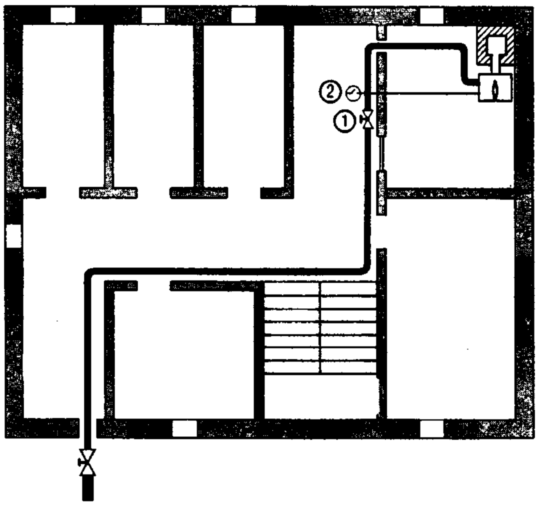
Πίνακας 10.1 Ποσοστιαία % μεταβολή της διατομής φρεατίου

διαμόρφωση φρεατίου	μεταβολή της διατομής %
	+5
	-5
	+5

10.5.4.2.1.10 Εξαερισμός με ανεμιστήρα

Οι εγκαταστάσεις απαγωγής αέρα με ανεμιστήρα πρέπει να απάγουν αέρα επάνω από τη στέγη ή το δώμα ή μέσω των εξωτερικών τοίχων. Αυτές δεν επιτρέπεται να μπορούν να παρέχουν παροχές όγκου μεγαλύτερες από 0,65 m^3/h για κάθε 1 kW συνολικής ονομαστικής θερμικής ισχύος των συσκευών καύσης.

Οι εγκαταστάσεις απαγωγής αέρα με ανεμιστήρες πρέπει να έχουν διατάξεις, οι οποίες θέτουν εκτός λειτουργίας τις συσκευές καύσης, όταν η παροχή όγκου, η απαιτούμενη για τις συσκευές καύσης σε λειτουργία, ξεπερασθεί κατά περισσότερο από το ένα τρίτο για περισσότερο από ένα λεπτό.



Εικόνα 10.7 Παράδειγμα εγκατάστασης αποφρακτικής διάταξης (1) και ηλεκτρικού διακόπτη (2) κοντά στην πόρτα του λεβητοστασίου

10.5.4.2.2 Αποφρακτική διάταξη υγραερίου για το λεβητοστάσιο

Στον αγωγό υγραερίου πρέπει να ενσωματωθεί μια αποφρακτική διάταξη, η οποία πρέπει να μπορεί να χρησιμοποιηθεί κάθε στιγμή με το χέρι έξω από το λεβητοστάσιο ή λεβητοστάσιο αερίου, εικόνα 10.7. Αυτή η αποφρακτική διάταξη μπορεί να υποκατασταθεί από την Κύρια Αποφρακτική Διάταξη, η οποία είναι προορισμένη μόνον γι' αυτό το κτίριο, ή από την αποφρακτική διάταξη του κτιρίου, αν αυτή βρίσκεται κοντά στο λεβητοστάσιο ή άλλη κατάλληλη θέση.

10.5.4.2.3 Ηλεκτρικός διακόπτης ασφαλείας για το λεβητοστάσιο

Η τροφοδοσία με ηλεκτρικό ρεύμα των καυστήρων των συσκευών υγραερίου πρέπει να μπορεί να διακοπεί με τη βοήθεια διακόπτη ο οποίος βρίσκεται έξω από το λεβητοστάσιο. Δίπλα στο διακόπτη πρέπει να υπάρχει ενδεικτική πινακίδα "διακόπτης ασφαλείας για το λεβητοστάσιο".

10.5.4.3 Συμπληρωματικά μέτρα ασφαλείας

10.5.4.3.1 Αν μία συσκευή έχει θερμική ισχύ μεγαλύτερη από 200 kW, τότε πρέπει ο καυστήρας της να εξοπλισθεί με μία αυτόματη διάταξη ελέγχου στεγανότητας.

10.5.4.3.2 Απαγορεύεται η εγκατάσταση συσκευής υγραερίου σε δεύτερο ή κατώτερο υπόγειο.

10.5.4.3.3 Αν ο χώρος εγκατάστασης ή το λεβητοστάσιο βρίσκονται σε υπόγειο, τότε πρέπει να εγκατασταθεί κατάλληλο σύστημα ανίχνευσης αερίου. Οι ηλεκτρικές συσκευές του συστήματος ανίχνευσης αερίου πρέπει ικανοποιούν τις απαιτήσεις του προτύπου EN 50244.

Το σύστημα ανίχνευσης αερίου πρέπει να ενεργοποιεί σε περίπτωση απόκρισης αυτόματο σύστημα συναγερμού και να διακόπτει την παροχή υγραερίου.

10.6 Πρόσθετες απαιτήσεις για την εγκατάσταση των συσκευών υγραερίου του τύπου C (συσκευές υγραερίου ανεξάρτητες από τον αέρα του χώρου)

10.6.1 Βασικός κανόνας

Οι συσκευές υγραερίου του τύπου C χωρίς ανεμιστήρα ή με ανεμιστήρα και την πρόσθετη σήμανση "x" (όλα τα μέρη της διαδρομής των καυσαερίων τα ευρισκόμενα υπό υπερπίεση είτε περιρρέονται από τον αέρα καύσης είτε πληρούν αυξημένες απαιτήσεις στεγανότητας) επιτρέπεται να εγκαθίστανται ανεξάρτητα από το μέγεθος και τον αερισμό του χώρου εγκατάστασης, λαμβάνοντας υπ' όψη την § 10.2.1.

Οι συσκευές υγραερίου του τύπου C με ανεμιστήρα χωρίς την πρόσθετη σήμανση "x" πρέπει να εγκαθίστανται σε χώρους οι οποίοι έχουν ένα άνοιγμα προς το ύπαιθρο με εσωτερική διατομή τουλάχιστον 150 cm^2 ή δύο ανοίγματα έκαστο 75 cm^2.

10.6.1.1 Συσκευές υγραερίου του τύπου C_1 (συσκευές εξωτερικού τοίχου)

Οι συσκευές υγραερίου του τύπου C_{11} (συσκευές αερίου ανεξάρτητες από τον αέρα του χώρου **χωρίς** ανεμιστήρα) επιτρέπεται να χρησιμοποιούνται μόνον για τη θέρμανση ανεξάρτητων χώρων (θερμαντήρες χώρου εξωτερικού τοίχου) ή για την παρασκευή θερμού νερού (θερμαντήρες νερού εξωτερικού τοίχου). Οι συσκευές υγραερίου του τύπου C_{11} επιτρέπεται να έχουν ονομαστική θερμική ισχύ το πολύ 25 kW.

Οι συσκευές υγραερίου των τύπων C_{12} και C_{13} (συσκευές αερίου ανεξάρτητες από τον αέρα του χώρου **με** ανεμιστήρα) επιτρέπεται να εγκαθίστανται είτε αμέσως κοντά στον εξωτερικό τοίχο είτε κοντά σε έναν εσωτερικό τοίχο. Οι συσκευές υγραερίου των τύπων C_{12} και C_{13} επιτρέπεται να έχουν ονομαστική θερμική ισχύ το πολύ 28 kW.

Τέτοιες συσκευές υγραερίου του τύπου C_1 επιτρέπεται να εγκαθίστανται μόνον όταν η απαγωγή των καυσαερίων επάνω από τη στέγη ή το δώμα δεν είναι δυνατή ή είναι δυνατή μόνο με δυσανάλογες δαπάνες σε υφιστάμενα κτίρια.

10.6.1.2 Συσκευές υγραερίου των τύπων C_3 και C_5

Αν μέσω των αγωγών προσαγωγής αέρα καύσης και απαγωγής καυσαερίων γεφυρώνονται μέσα στο κτίριο όροφοι, τότε οι αγωγοί πρέπει να οδηγούνται έξω από το χώρο εγκατάστασης μέσα σε ένα φρεάτιο με δείκτη πυραντίστασης:

— για κτίρια μέχρι 2 ορόφους τουλάχιστον 30 min,

— για κτίρια με 3 ή περισσότερους ορόφους τουλάχιστον 90 min.

Αν οι συσκευές εγκαθίστανται στον τελευταίο όροφο, τότε οι αγωγοί προσαγωγής αέρα καύσης και απαγωγής καυσαερίων πρέπει στο τμήμα μεταξύ στέγης και οροφής να έχουν μια επένδυση από άκαυστα υλικά με τον ίδιο δείκτη πυραντίστασης της οροφής.

10.6.2 Διατάξεις προσαγωγής αέρα καύσης και απαγωγής καυσαερίων

Οι αγωγοί για την προσαγωγή του αέρα καύσης και την απαγωγή των καυσαερίων για συσκευές υγραερίου των τύπων C_1, C_3, C_4, C_5 και C_8 καθώς και οι διατάξεις προστασίας έναντι ανεμόπτωσης και οι διατάξεις προστασίας για στόμια προς πολυσύχναστους χώρους για συσκευές υγραερίου του τύπου C_1, είναι συστατικά στοιχεία των συσκευών. Γι' αυτό επιτρέπεται να χρησιμοποιούνται μόνο γνήσια ανταλλακτικά του κατασκευαστή και να συναρμολογούνται σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στις οδηγίες εγκατάστασης του κατασκευαστή.

10.6.3 Αποστάσεις από καυστά δομικά στοιχεία

Τα μέρη των συσκευών υγραερίου μέσα στα οποία ρέουν καυσαέρια, τα οποία περιρρέονται από τον αέρα καύσης, πρέπει να απέχουν τουλάχιστον 10 cm από δομικά στοιχεία κατασκευασμένα εξ ολοκλήρου ή εν μέρει από καυστά υλικά. Αν υπάρχουν διελεύσεις μέσα από τέτοια δομικά στοιχεία, η απόσταση αυτή πρέπει να τηρηθεί μέσω προστατευτικών σωλήνων με στοιχεία τήρησης απόστασης. Ο ενδιάμεσος χώρος πρέπει να γεμίζεται με άκαυστα μη παραμορφώσιμα υλικά περιορισμένης θερμικής αγωγιμότητας. Η τήρηση των αποστάσεων δεν είναι αναγκαία, όταν για την ονομαστική θερμική ισχύ της συσκευής καύσης δεν εμφανίζονται στα δομικά στοιχεία θερμοκρασίες υψηλότερες από 85 °C και αυτό αναφέρεται στις οδηγίες εγκατάστασης του κατασκευαστή.

10.6.4 Στόμια αποβολής σε προσόψεις

10.6.4.1 Απαγορευμένες θέσεις

Οι αγωγοί για την προσαγωγή του αέρα καύσης και την απαγωγή των καυσαερίων δεν επιτρέπεται να έχουν στόμια προς

— διόδους πεζών και διελεύσεις οχημάτων,

— στενά διάκενα μεταξύ κτιρίων,

— γωνιακές θέσεις εσωτερικών αυλών, με εξαίρεση συσκευές των τύπων C_{12} και C_{13},

— σε εσωτερικές αυλές και αίθρια, όταν η απόσταση από απέναντι κτίριο είναι < 8 m,

— φρεάτια αέρα και φωταγωγούς,

— στοές ,

— μπαλκόνια,

— κάτω από προεξέχοντα δομικά στοιχεία, τα οποία μπορούν να παρεμποδίσουν την εκροή των καυσαερίων,

— σε περιοχές, όπου γίνεται αποθήκευση, επεξεργασία ή παραγωγή εύφλεκτων ή εκρηκτικών υλών.

10.6.4.2 Στόμια σε προεξοχές κτιρίων και σε δομικά στοιχεία από καυστά υλικά

Τα στόμια αγωγών για την απαγωγή καυσαερίων πρέπει να έχουν απόσταση από προεξέχοντα μέρη κτιρίου από καυστά υλικά πλευρικά και προς τα κάτω τουλάχιστον 50 cm, προς τα επάνω τουλάχιστον 1,50 m, ενώ πρέπει να έχουν απόσταση τουλάχιστον 1 m από απέναντι ευρισκόμενα μέρη κτιρίου από καυστά υλικά. Ως απόσταση από προεξέχοντα μέρη κτιρίου από καυστά υλικά αρκούν προς τα επάνω 50 cm, όταν αυτά προστατεύονται έναντι ανάφλεξης μέσω ακαύστων δομικών στοιχείων τα οποία αερίζονται από πίσω.

10.6.4.3 Στόμια κοντά στην επιφάνεια του εδάφους

Οι αγωγοί για την προσαγωγή αέρα καύσης και την απαγωγή καυσαερίων πρέπει να έχουν στόμια τα οποία απέχουν τουλάχιστον 0,30 m επάνω από την επιφάνεια του εδάφους, μετρημένο από την κάτω ακμή του σωλήνα.

10.6.4.4 Στόμια σε πολυσύχναστους δρόμους και πλατείες

Αν οι αγωγοί έχουν στόμια για την απαγωγή καυσαερίων, τα οποία βρίσκονται χαμηλότερα από 2,0 m επάνω από την επιφάνεια του εδάφους ή από δρόμους και πλατείες, τότε πρέπει να εφοδιασθούν με προστατευτικές διατάξεις ανθεκτικές σε κρούση, από άκαυστα υλικά.

Αν τα στόμια σε χώρους ελεύθερους για την κίνηση οχημάτων είναι εκτεθειμένα σε κίνδυνο μηχανικών καταστροφών (π.χ. σύγκρουση με όχημα), τότε αυτά πρέπει να ασφαλίζονται μέσω προστατευτικών διατάξεων.

Οι αγωγοί για την απαγωγή καυσαερίων των συσκευών αερίου με ανεμιστήρα δεν επιτρέπεται να έχουν στόμια σε δρόμους και πλατείες, τα οποία βρίσκονται χαμηλότερα από 2,0 m επάνω από την επιφάνεια του εδάφους.

10.6.4.5 Στόμια των συσκευών υγραερίου του τύπου C_{11}

Τα στόμια των αγωγών για την απαγωγή καυσαερίων πρέπει να έχουν μεταξύ τους μια απόσταση τουλάχιστον (βλέπε την εικόνα 10.8):

— πλευρικά N = 1,0 m και

— προς τα άνω M = 2,5 m.

Τις ίδιες αποστάσεις πρέπει να απέχουν και από ανοίγματα αερισμού, θύρες ή παράθυρα της πρόσοψης:

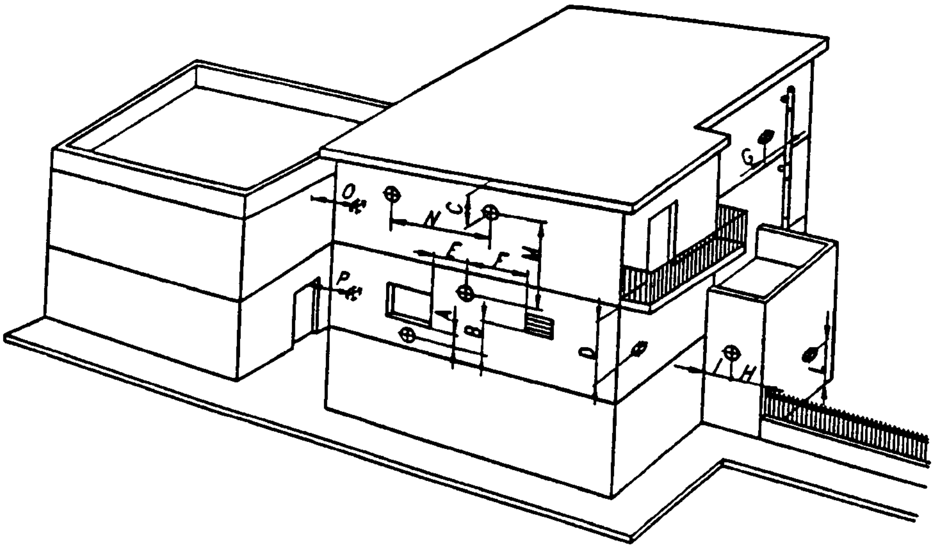
— πλευρικά E=F= 1,0 m και

— προς τα άνω A=B= 2,5 m.

'Οσον αφορά λοιπές αποστάσεις, αυτές μπορούν να ληφθούν από τον πίνακα 10.2.

10.6.4.6 Στόμια των συσκευών υγραερίου των τύπων C_{12} και C_{13}

Οι απαιτούμενες ελάχιστες αποστάσεις των στομίων καυσαερίων των συσκευών υγραερίου των τύπων C_{12} και C_{13} από παράθυρα, πόρτες, μπαλκόνια κλπ (βλέπε και την εικόνα 10.8) πρέπει να λαμβάνονται από τον Πίνακα 10.2.



Εικόνα 10.8 Αποστάσεις στομίων συσκευών αερίου

Πίνακας 10.2 Αποστάσεις στομίων συσκευών υγραερίου των τύπων C_{12} και C_{13}

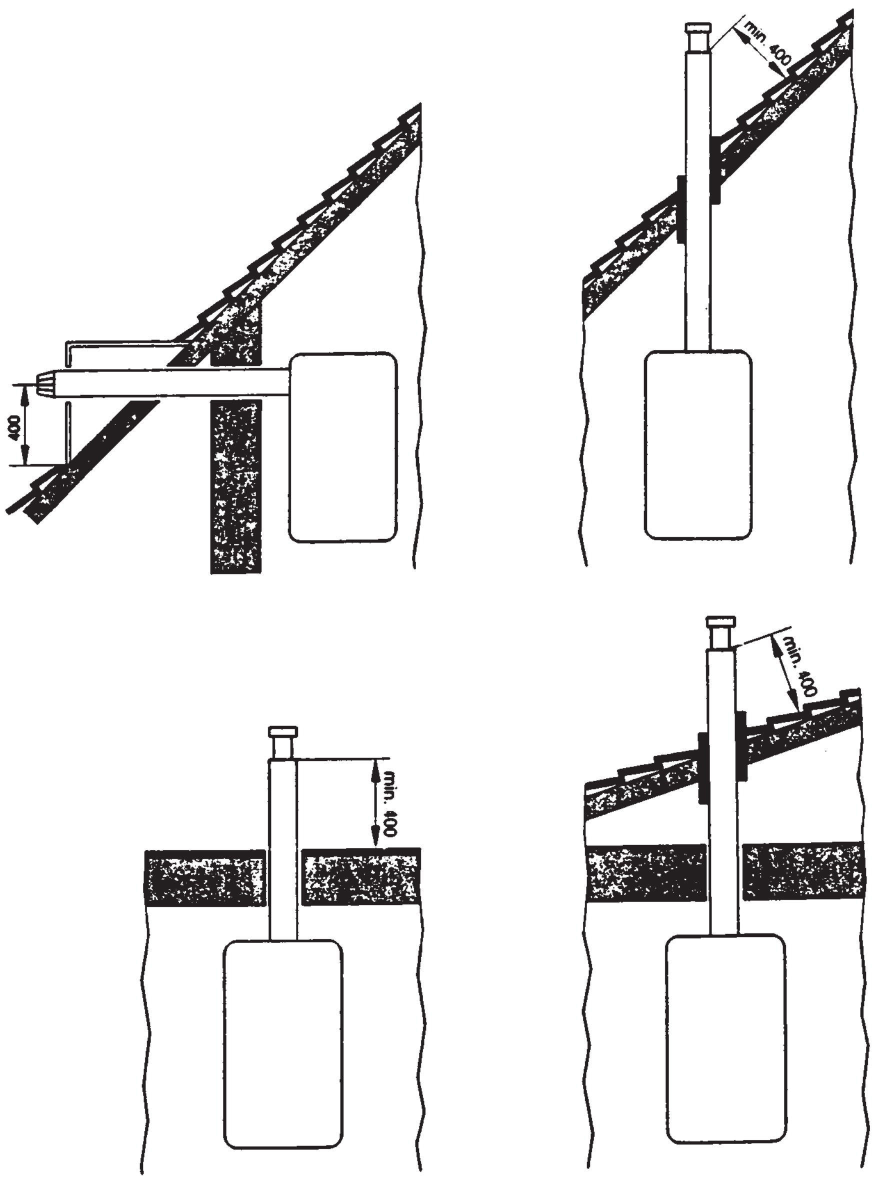
θέση στομίου	σύμβολο	απόσταση σε m
κάτω από παράθυρο	A	2,5
κάτω από άνοιγμα αερισμού	B	2,5
κάτω από γείσο	C	0,5
κάτω από μπαλκόνι 1)	D	0,4
από γειτονικό παράθυρο	E	0,5
από γειτονικό άνοιγμα αερισμού	F	1,0
από σωληνώσεις ή αγωγούς κατακόρυφους	G	0,3
από εξωτερική γωνία κτιρίου	H	0,3
από εσωτερική γωνία κτιρίου	I	1,0
από το έδαφος	L	2,0
κατακόρυφα μεταξύ δύο στομίων	M	2,5
οριζόντια μεταξύ δύο στομίων	N	1,0
από απέναντι πρόσοψη	O	8,0

1) Τα στόμια πρέπει πρακτικά να τοποθετούνται σε θέση τέτοια ώστε η συνολική διαδρομή των καυσαερίων από το σημείο εξόδου τους μέχρι την κατάληξή τους στην εξωτερική περίμετρο του μπαλκονιού, (περιλαμβανομένου του ύψους του κιγκλιδώματος) να μην είναι μικρότερη από 2 m

10.6.5 Στόμια επάνω από τη στέγη ή δώμα

Για συσκευές υγραερίου ανεξάρτητες από τον αέρα του χώρου με ανεμιστήρα αρκεί μια απόσταση μεταξύ του στομίου και της επιφάνειας της στέγης ή του δώματος τουλάχιστον 0,40 m, όταν η συνολική ονομαστική θερμική ισχύς δεν είναι μεγαλύτερη από 50 kW (βλέπε τα παραδείγματα οδήγησης επάνω από τη στέγη στην εικ.10.9).

Για παράθυρα διατεταγμένα πλευρικά ή από επάνω ισχύουν αντιστοίχως οι αποστάσεις της παραγράφου 10.6.4.6.



Εικόνα 10.9 Παραδείγματα για την οριζόντια και κατακόρυφη οδήγηση του αγωγού προσαγωγής αέρα καύσης και απαγωγής καυσαερίων επάνω από τη στέγη

Για συσκευές υγραερίου με ονομαστική θερμική ισχύ μεγαλύτερη από 50 kW τα στόμια πρέπει να προεξέχουν από την κορυφή της στέγης τουλάχιστον 0,40 m ή να απέχουν από την επιφάνεια της στέγης τουλάχιστον 1 m.

Για την οδήγηση των αγωγών μέσα από στέγες με καυστά υλικά ισχύουν οι απαιτήσεις για τη διέλευση μέσα από τοίχους με καυστά υλικά σύμφωνα με την § 10.6.3.

10.6.6 Στόμια στην περιοχή σταθμών ανεφοδιασμού υγρών και αέριων καυσίμων

Οι αγωγοί για την προσαγωγή αέρα καύσης και την απαγωγή καυσαερίων πρέπει να έχουν στόμια εκβολής σε οριζόντια απόσταση τουλάχιστον 10 m από τις αντλίες και τις δεξαμενές καυσίμων περιλαμβανομένων των αγωγών εξαερισμού τους. Οι αποστάσεις μειώνονται στο μισό, όταν τα στόμια βρίσκονται τουλάχιστον 3 m επάνω από το έδαφος. Τα στόμια δεν επιτρέπεται να βρίσκονται μέσα στην ενεργό περιοχή των βαλβίδων πλήρωσης (μήκος του εύκαμπτου σωλήνα συν 1 m).

10.6.7 Εγκατάσταση σε κλειστούς χώρους στάθμευσης

Σε κλειστούς χώρους στάθμευσης (γκαράζ) επιτρέπεται να εγκατασταθούν συσκευές υγραερίου των τύπων C μόνον όταν αυτές είναι προορισμένες για τη χρήση ως "συσκευές αερίου για γκαράζ" και φέρουν τη σήμανση CE. Η απόσταση μεταξύ δαπέδου και καυστήρα της συσκευής αερίου πρέπει να είναι τουλάχιστον 50 cm. Οι συσκευές υγραερίου πρέπει να είναι επαρκώς προστατευμένες έναντι μηχανικών φθορών (π.χ με περίφραξη ή εμπόδια). Μέσα στους κλειστούς χώρους στάθμευσης πρέπει τα τοποθετηθούν σε ευδιάκριτη θέση κατά μόνιμο τρόπο οι οδηγίες χρήσης.

10.6.8 Εγκατάσταση συσκευών υγραερίου του τύπου C με συνολική ονομαστική θερμική ισχύ μεγαλύτερη από 50 kW

Για την εγκατάσταση τέτοιων συσκευών υγραερίου ισχύουν επί πλέον οι απαιτήσεις των παραγράφων 10.5.4.1.2.2 και 10.5.4.3. Ο χώρος εγκατάστασης πρέπει να αερίζεται.

11 Απαγωγή καυσαερίων συσκευών υγραερίου

11.1 Βασικές διατάξεις για την απαγωγή καυσαερίων

Ο σχεδιασμός της εγκατάστασης απαγωγής καυσαερίων περιλαμβάνεται στη μελέτη της εσωτερικής εγκατάστασης αερίου.

Τα καυσαέρια των συσκευών υγραερίου των τύπων B, C_4, C_6 και C_8, πρέπει να απάγονται μέσω:

— καπνοδόχων,

— κατακόρυφων αγωγών καυσαερίων, όπως π.χ. συστημάτων αέρα-καυσαερίων, ή ειδικών αγωγών καυσαερίων, οι οποίοι δοκιμάζονται ή πιστοποιούνται ως παρελκόμενα μαζί με τη συσκευή υγραερίου

— αποκλειστικών φρεατίων απαγωγής σύμφωνα με το Παράρτημα 9, (βλέπε την § 11.3.1),

Οι συσκευές πρέπει να συνδέονται με την εγκατάσταση απαγωγής καυσαερίων στον ίδιο όροφο, στον οποίο έχουν εγκατασταθεί.

Για τη διαμόρφωση και τη διαστασιολόγηση των εγκαταστάσεων απαγωγής καυσαερίων πρέπει να τηρηθούν αντίστοιχα οι απαιτήσεις των Παραρτημάτων 7, 8, ή 9.

Οι συσκευές υγραερίου των τύπων B_4 και B_5 απάγουν τα καυσαέριά τους μέσω ατομικών αγωγών καυσαερίων, οι οποίοι πιστοποιούνται ως παρελκόμενα μαζί με τη συσκευή.

Η απαγωγή των καυσαερίων συσκευών υγραερίου των τύπων C_1, C_3 και C_5 καθορίζεται στην § 8.6 μαζί με τις απαιτήσεις για την εγκατάσταση αυτών των συσκευών.

11.2 Εγκαταστάσεις απαγωγής καυσαερίων

11.2.1 Σύνδεση σε ιδιαίτερη εγκατάσταση απαγωγής καυσαερίων

Σε δική τους ιδιαίτερη εγκατάσταση απαγωγής καυσαερίων πρέπει να συνδέονται:

— συσκευές υγραερίου του τύπου B σε χώρους εγκατάστασης με μονίμως ανοικτό άνοιγμα τροφοδοσίας αέρα καύσης, το οποίο οδηγεί στο ύπαιθρο,

— συσκευές υγραερίου του τύπου B οι οποίες εγκαθίστανται σε έκτο ή ανώτερο όροφο, εκτός εάν εγκαθίστανται στον ίδιο χώρο εγκατάστασης.

11.2.2 Σύνδεση σε κοινή εγκατάσταση απαγωγής καυσαερίων

Σε κοινή εγκατάσταση απαγωγής καυσαερίων επιτρέπεται να συνδέονται περισσότερες της μίας συσκευές υγραερίου μόνον αν τηρούνται όλες οι παρακάτω προϋποθέσεις:

1. Με τη διαστασιολόγηση εξασφαλίζεται επαρκής απαγωγή των καυσαερίων για κάθε κατάσταση λειτουργίας (υπολογιζόμενη σύμφωνα με το Παράρτημα 8),
2. Σε περίπτωση απαγωγής των καυσαερίων υπό υπερπίεση αποκλείεται η μετάδοση καυσαερίων μεταξύ χώρων εγκατάστασης ή η έξοδος καυσαερίων μέσω συσκευών υγραερίου οι οποίες δεν βρίσκονται σε λειτουργία και

3. Στην περίπτωση κοινής απαγωγής των καυσαερίων ο αγωγός καυσαερίων είναι κατασκευασμένος από άκαυστα υλικά και να παρεμποδίζεται η μετάδοση πυρκαγιάς μεταξύ των ορόφων μέσω αυτόματων αποφρακτικών διατάξεων.

11.2.2.1 Κοινή εγκατάσταση απαγωγής καυσαερίων για συσκευές υγραερίου του τύπου B

Σε κοινή εγκατάσταση απαγωγής καυσαερίων επιτρέπεται να συνδέονται μόνον συσκευές υγραερίου του ***ίδιου*** τύπου.

Η σύνδεση συσκευών υγραερίου του τύπου B_3 ρυθμίζεται στο Παράρτημα 7.

Για την κοινή εγκατάσταση απαγωγής καυσαερίων συσκευών υγραερίου του τύπου B_1 ή του τύπου B_2 πρέπει να προσεχθούν τα ακόλουθα:

— Κάθε συσκευή υγραερίου πρέπει να συνδέεται με δικό της καπναγωγό.

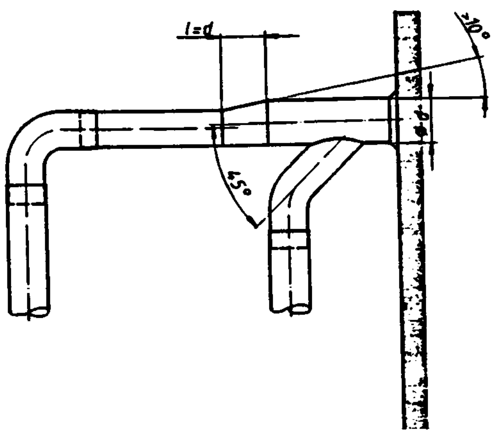
— Οι καπναγωγοί δεν επιτρέπεται να εισάγονται στο ίδιο ύψος μέσα στην καπνοδόχο ή στο κατακόρυφο τμήμα του αγωγού καυσαερίων.

— Η απόσταση μεταξύ των εισόδων του κατώτερου και του ανώτερου στοιχείου σύνδεσης συνιστάται να είναι μικρότερη από 6,5 m.

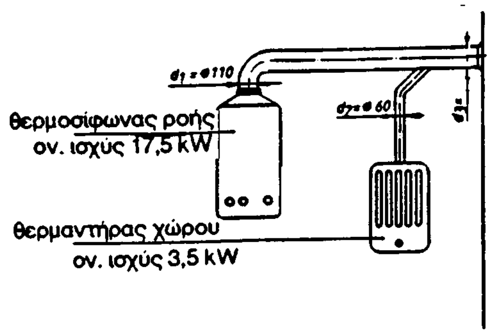
Περαιτέρω επιτρέπεται να συνδέονται με ένα κοινό καπναγωγό, εικόνα 11.1, οι ακόλουθοι συνδυασμοί δύο συσκευών υγραερίου, όταν έχουν εγκατασταθεί στον ίδιο χώρο και η εγκατάσταση απαγωγής καυσαερίων είναι κατάλληλη και για τις δύο μαζύ και συγχρόνως για κάθε μια από τις συνδεδεμένες συσκευές υγραερίου:

— ένας θερμαντήρας νερού καθώς και ένας θερμαντήρας χώρου με ονομαστική θερμική ισχύ όχι μεγαλύτερη από 3,5 kW, εικόνα 11.2,

— ένας θερμαντήρας νερού καθώς και ένας θερμαντήρας νερού ανακυκλοφορίας ή λέβητας υγραερίου, όταν μέσω διάταξης ασφαλείας εξασφαλίζεται ότι εκάστοτε μπορεί να λειτουργήσει μόνον η μία από τις δύο συσκευές υγραερίου, εικόνα 11.3,

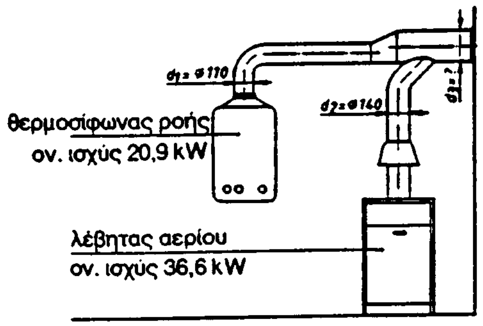


Εικόνα 11.1 Σχεδιασμός κοινού καπναγωγού



$$d_3^2 \geq 0,8(d_1^2 + d_2^2)$$

Εικόνα 11.2 Σύνδεση με κοινό καπναγωγό θερμαντήρα νερού και θερμαντήρα χώρου



$$d_3^2 \geq 0,8(d_1^2 + d_2^2)$$

Εικόνα 11.3 Σύνδεση με κοινό καπναγωγό θερμαντήρα νερού και λέβητα υγραερίου

— δύο συσκευές υγραερίου του τύπου B_1 ή δύο συσκευές υγραερίου του τύπου B_2, αν δεν συνδέονται και άλλες συσκευές με την εγκατάσταση απαγωγής καυσαερίων.

11.2.2.2 Κοινή εγκατάσταση απαγωγής καυσαερίων για συσκευές υγραερίου του τύπου C_4

Συσκευές καύσης υγραερίου του τύπου C_4 επιτρέπεται να συνδέονται μόνο με σύστημα (καπνοδόχο) αέρα-καυσαερίων.

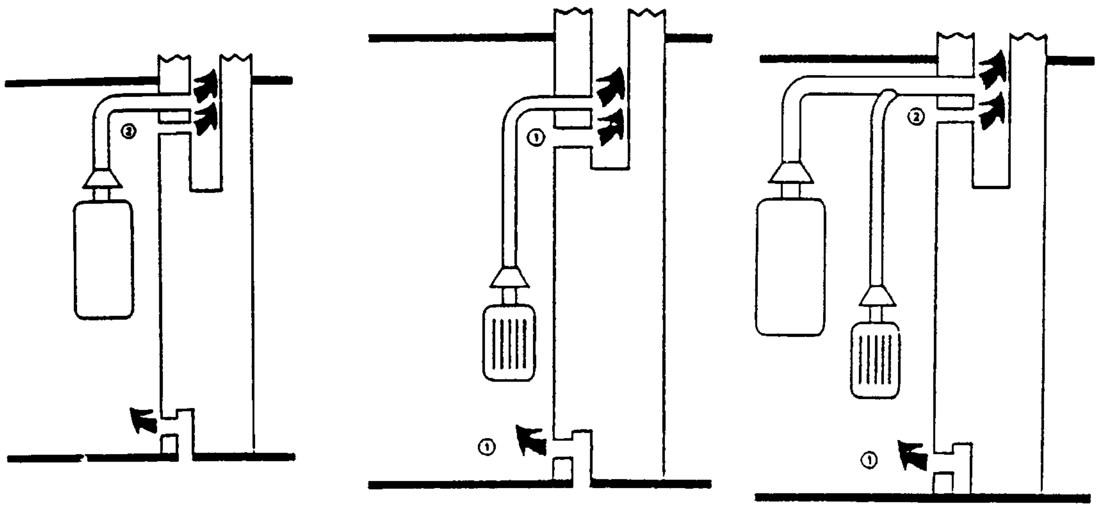
Το σύστημα αέρα-καυσαερίων πρέπει να είναι εγκεκριμμένο από αναγνωρισμένο Οργανισμό Πιστοποίησης κράτους-μέλους της Ευρωπαϊκής 'Ενωσης.

11.2.2.3 Κοινή εγκατάσταση απαγωγής καυσαερίων για συσκευές υγραερίου του τύπου C_8

Η σύνδεση συσκευών υγραερίου του τύπου C_8 ρυθμίζεται στο Παράρτημα 7.

11.3 Απαγωγή καυσαερίων μέσω αποκλειστικού φρεάτιου

Σε ένα αποκλειστικό φρεάτιο απαγωγής (βλέπε το Παράρτημα 9), επιτρέπεται να συνδέονται ένας ταχυθερμοσίφωνας ή θερμαντήρας νερού αποθήκευσης ή θερμαντήρας νερού



(1) ≥ 150 cm^2 (2) ≤ 70 cm^2

Το κάτω άνοιγμα αερισμού επιτρέπεται να χρησιμοποιείται για την τροφοδοσία αέρα καύσης, εφ' όσον δεν μπορεί να κλεισθεί ή είναι μανδαλωμένο με τη συσκευή υγραερίου

Εικόνα 11.4 Παραδείγματα για την απαγωγή καυσαερίων συσκευών υγραερίου του τύπου B_1 μέσω αποκλειστικών φρεατίων

ανακυκλοφορίας ή θερμαντήρας νερού συνδυασμένης λειτουργίας μαζί με ένα θερμαντήρα χώρου, όλες του τύπου B_1.

Οι συσκευές υγραερίου πρέπει να εγκαθίστανται στον ίδιο χώρο. Αν οι συσκευές υγραερίου συνδέονται στο φρεάτιο απαγωγής κάθε μία με δικό της καπναγωγό, τότε η σύνδεση του θερμαντήρα χώρου πρέπει να διαταχθεί κάτω από τη σύνδεση των άλλων συσκευών υγραερίου. Οι εισαγωγές των καπναγωγών στο φρεάτιο απαγωγής πρέπει να βρίσκονται επάνω από τα ανοίγματα απαγωγής αέρα. Επί πλέον τα ανοίγματα εξόδου των ασφαλειών ροής των συσκευών υγραερίου πρέπει να βρίσκονται κάτω από τις κάτω ακμές των ανοιγμάτων απαγωγής αέρα. Παραδείγματα εγκατάστασης παρουσιάζονται στην εικόνα 11.4. Η τροφοδοσία αέρα καύσης πρέπει να εξασφαλίζεται σύμφωνα με την § 10.5.2.3.

11.4 Καπναγωγοί

11.4.1 Απαιτήσεις της τεχνικής της καύσης

Οι καπναγωγοί πρέπει να οδηγούν τα καυσαέρια με κατά το δυνατόν περιορισμένη πτώση πίεσης και κατά το δυνατόν περιορισμένες απώλειες θερμότητας από τις συσκευές στις καπνοδόχους ή στα κατακόρυφα τμήματα των αγωγών καυσαερίων. Θα πρέπει να οδηγούνται στην καπνοδόχο ή στο κατακόρυφο τμήμα του αγωγού καυσαερίων κατά το δυνατόν με κλίση προς τα άνω. Κατακόρυφα μήκη εισροής στους καπναγωγούς ευνοούν την απαγωγή των καυσαερίων.

Το τμήμα αγωγού κοινών καπναγωγών, το οποίο διαρρέεται από τα καυσαέρια και των δύο συσκευών, πρέπει να έχει εσωτερική διατομή τουλάχιστο ίση με το 0,8 του αθροίσματος των εσωτερικών διατομών των ξεχωριστών καπναγωγών.

11.4.2 Πρόσθετες λειτουργικές απαιτήσεις

Οι καπναγωγοί πρέπει να μπορούν να καθαρισθούν εύκολα και με ασφάλεια. Αν οι καπναγωγοί δεν μπορούν να αποσυναρμολογηθούν εύκολα, τότε πρέπει να έχουν τουλάχιστον ένα άνοιγμα καθαρισμού. Οι καπναγωγοί με μεταβολές διεύθυνσης, οι οποίες δεν μπορούν να αποσυναρμολογηθούν εύκολα, πρέπει να έχουν ανοίγματα σε κάθε μεταβολή διεύθυνσης. Τα ανοίγματα πρέπει να μπορούν να κλεισθούν στεγανά.

Οι καπναγωγοί των συσκευών υγραερίου πρέπει να είναι εφοδιασμένοι με μία οπή μετρήσεων, για τη μέτρηση των απωλειών από τα καυσαέρια. Το άνοιγμα πρέπει να διαταχθεί μετά το περιστόμιο καυσαερίων, σε ευθύγραμμο τμήμα, σε απόσταση περίπου διπλάσια από τη διάμετρο του καπναγωγού. Επιτρέπεται να χρησιμοποιούνται ήδη υπάρχοντα ανοίγματα.

Οι καπναγωγοί στους οποίους μπορεί να εμφανισθούν συμπυκνώματα (συσκευές συμπύκνωσης), πρέπει να τοποθετούνται έτσι (με κατάλληλη κλίση), ώστε να μπορεί να αποχετευθεί το συμπύκνωμα.

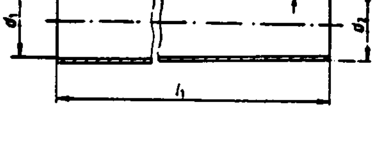
Στις περιπτώσεις συσκευών συμπύκνωσης πρέπει να λαμβάνεται μέριμνα για τη σύνδεση με διάταξη αποχέτευσης των συμπυκνωμάτων.

11.4.3 Δομικές απαιτήσεις

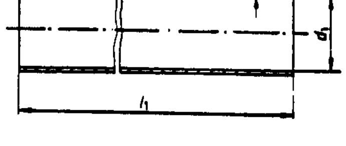
11.4.3.1 Δομικά υλικά και τύπος κατασκευής

Οι καπναγωγοί μπορούν να κατασκευάζονται από μέταλλο ή ινοτσιμέντο. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί καπναγωγός από πλαστικό στην περίπτωση συσκευών με συμπύκνωση

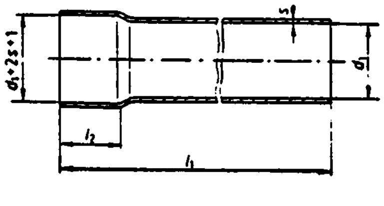
Μορφή κωνική



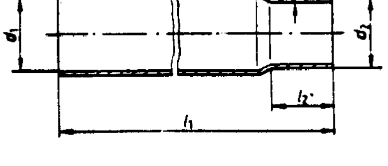
Μορφή κυλινδρική



Μορφή κυλινδρική με μούφα



Μορφή κυλινδρική με συστολή



Εικ.11.5 Σωλήνες καπναγωγών από μέταλλο

υδρατμών, σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή.

Για τους σωλήνες, εικόνα 11.5, και τα στοιχεία μορφής, εικόνα 11.6, των καπναγωγών από μέταλλο ως υλικά χρησιμοποιούνται ο χάλυβας, ο ανοξείδωτος χάλυβας, το αλουμίνιο και χάλυβας με επίστρωση αλουμινίου. Οι συνήθεις διαστάσεις και τα ελάχιστα επιτρεπόμενα πάχη καπναγωγών από μέταλλο δίνονται στον πίνακα 11.1. Οι καπναγωγοί από κοινό χάλυβα μπορούν να έχουν προστασία (π.χ. επισμάλτωση, επιψευδαργύρωση).

Τα ανοίγματα καθαρισμού και ελέγχου στους καπναγωγούς από μέταλλο μπορούν να είναι ελλειψοειδή ή στρογγυλά, εικόνα 11.7. Οι διαστάσεις τους δίνονται στον πίνακα 11.2.

Οι συνδέσεις στους καπναγωγούς μπορούν να γίνονται:

— σωλήνες με πάχος μέχρι 1 mm: με δίπλωση, σύνδεση μορφής (προεξοχή-εσοχή) ή συγκόλληση (κατ' επιλογή του κατασκευαστή)

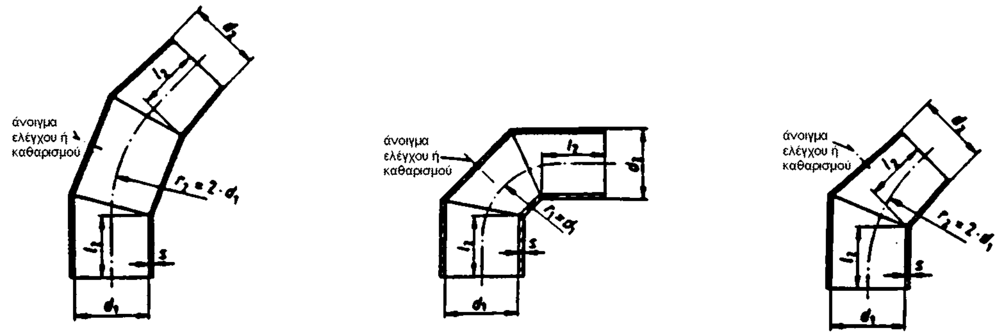
— σωλήνες με πάχος > 1 mm: με συγκόλληση

— γόνατα με πάχος μέχρι 1 mm: δίπλωση

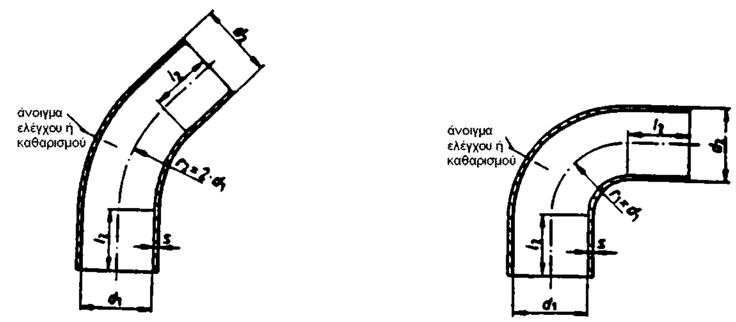
— γόνατα με πάχος > 1 mm: με σύνδεση μορφής ή συγκόλληση (κατ' επιλογή του κατασκευαστή)

— τόξα με πάχος μέχρι 1 mm: με δίπλωση, σύνδεση μορφής, ήλωση ή συγκόλληση (κατ' επιλογή του κατασκευαστή)

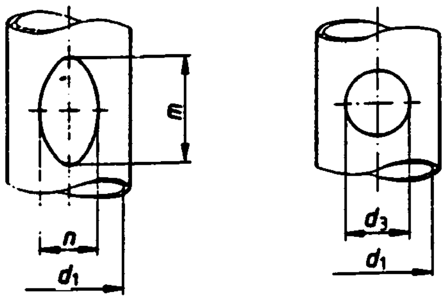
Γόνατα



Τόξα



Εικ.11.6 Στοιχεία μορφής καπναγωγών από μέταλλο



ελλειψοειδές στρογγυλό

Εικ.11.7 Ανοίγματα καθαρισμού και ελέγχου καπναγωγών από μέταλλο

Πίνακας 11.1 Συνήθεις διαστάσεις και ελάχιστα πάχη καπναγωγών σε mm (εικόνα 11.5)

ονομ. διάμετρος	ελάχιστη διάμετρος	μήκος	πάχος τοιχώματος s_{min}		
d_1	d_2	l_2	χάλυβας	χάλυβας ανοξείδωτος ή με επίστρωση αλουμίνιο κλπ.	αλουμίνιο
60	59	50	—	0,6	0,7
70	69	50	—	0,6	0,7
80	79	50	—	0,6	0,7
90	89	50	—	0,6	0,7
100	99	50	—	0,6	0,7
110	109	50	—	0,6	1
120	119	50	—	0,6	1
130	129	50	—	0,6	1
140	139	50	—	0,6	1
150	149	50	—	0,6	1
160	159	50	—	0,6	1
180	179	50	—	0,8	1
200	199	50	—	0,8	1
225	224	50	—	0,8	1,5
250	249	70	2	0,8	1,5
300	299	70	2	1	1,5
350	349	70	2	1	1,5
400	399	70	3	1,5	2
450	449	70	3	1,5	2
500	499	70	3	1,5	2

Οι καπναγωγοί μπορούν να είναι κυκλικής, τετραγωνικής ή ορθογωνικής διατομής. Οι διαστάσεις (διάμετρος ή πλευρές) καθορίζονται συνήθως από τον κατασκευαστή της συσκευής. Σε περίπτωση που δεν καθορίζονται οι διαστάσεις από τον κατασκευαστή ή πρόκειται για περίπτωση μετατροπής (π.χ. από πετρέλαιο σε υγραέριο), συνιστάται να χρησιμοποιούνται οι ελάχιστες διαστάσεις του πίνακα 11.3.

Πίνακας 11.2 Διαστάσεις ανοιγμάτων καπναγωγών σε mm (εικόνα 11.7)

ονομ. διάμετρος d_1	mxn	d_3	ονομ. διάμετρος d_1	mxn	d_3
60	60x35	—	160	90x65	—
70	60x35	—	180	90x65	—
80	60x35	—	200	90x65	—
90	60x35	—	225	90x65	—
100	60x35	—	250	90x65	—
110	75x45	—	300	105x75	130
120	75x45	—	350	105x75	130
130	75x45	—	400	—	200
140	90x65	—	450	—	200
150	90x65	—	500	—	200

Οι σωλήνες και τα στοιχεία μορφής των καπναγωγών από ινοτσιμέντο πρέπει να έχουν ελάχιστο πάχος τοιχώματος 7 mm.

11.4.3.2 Διέλευση των καπναγωγών

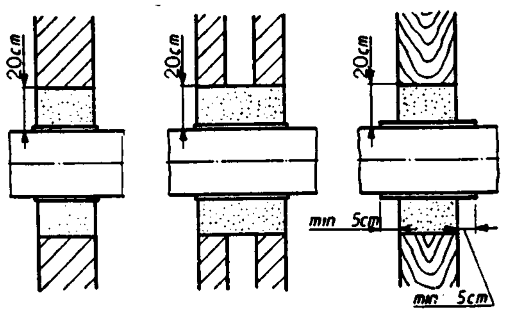
Οι καπναγωγοί δεν επιτρέπεται να περνούν μέσα από στέγες, τοίχους, φρεάτια ή λοιπούς χώρους οικοδομικών διακένων χωρίς δυνατότητα πρόσβασης ή να οδηγούνται μέσα από άλλους ορόφους.

Πίνακας 11.3 Ελάχιστες διαστάσεις καπναγωγών

ονομαστική θερμική ισχύς	κυκλική διατομή		τετραγωνική διατομή		ορθογωνική διατομή		
kW	A cm^2	d cm	A cm^2	a cm	A cm^2	b cm	c cm
έως 2,8	20	5	25	5	24	6	4
άνω των 2,8 έως 4,2	28	6	36	6	35	7	5
άνω των 4,2 έως 5,9	38	7	49	7	48	8	6
άνω των 5,9 έως 9,1	50	8	64	8	70	10	7
άνω των 9,1 έως 13,2	62	9	81	9	77	11	7
άνω των 13,2 έως 17,4	80	10	100	10	104	13	8
άνω των 17,4 έως 21,6	95	11	121	11	126	14	9
άνω των 21,6 έως 27,2	115	12	144	12	150	15	10
άνω των 27,2 έως 34,9	135	13	169	13	176	16	11
άνω των 34,9 έως 43,9	150	14	196	14	204	17	12
άνω των 43,9 έως 52,3	180	15	225	15	247	19	13
άνω των 52,3 έως 66,3	200	16	256	16	260	20	13
άνω των 66,3 έως 80,2	225	17	289	17	294	21	14
άνω των 80,2 έως 94,2	260	18	324	18	345	23	15
άνω των 94,2 έως 108,1	285	19	361	19	384	24	16
άνω των 108,1 έως 125,6	315	20	400	20	425	25	17

11.5 Αποστάσεις των εγκαταστάσεων απαγωγής καυσαερίων από καυστά δομικά υλικά καθώς και από παράθυρα

11.5.1 Οι καπναγωγοί καθώς και οι αγωγοί καυσαερίων εκτός από τα φρεάτια πρέπει να έχουν απόσταση τουλάχιστον 20 cm από καυστά δομικά υλικά. Αρκεί απόσταση τουλάχιστον 5 cm, αν οι αγωγοί καυσαερίων έχουν περίβλημα από άκαυστο μονωτικό υλικό πάχους τουλάχιστον 2 cm ή αν η θερμοκρασία των καυσαερίων των συσκευών υγραερίου για την ονομαστική θερμική ισχύ δεν μπορεί να υπερβεί τους 160°C.



Εικ. 11.8 Διέλευση καπναγωγού μέσα από δομικά στοιχεία από καυστά υλικά

11.5.2 Οι αγωγοί καυσαερίων καθώς και οι καπναγωγοί, αν περνούν μέσα από δομικά στοιχεία με καυστά δομικά υλικά, πρέπει:

— να είναι εφοδιασμένοι σε μια απόσταση τουλάχιστον 20 cm με ένα προστατευτικό σωλήνα από άκαυστα δομικά υλικά ή

— να περιβάλλονται σε μια περίμετρο τουλάχιστον 20 cm από άκαυστα δομικά υλικά με περιορισμένη θερμική αγωγιμότητα, εικόνα 11.8.

Κατ' εξαίρεση αρκεί μια απόσταση 5 cm, αν η θερμοκρασία των καυσαερίων των συσκευών δεν μπορεί να υπερβεί τους 160°C ή οι συσκευές υγραερίου έχουν ασφάλεια ροής.

11.5.3 Οι αγωγοί καυσαερίων πρέπει να έχουν μια απόσταση τουλάχιστον 20 cm από παράθυρα.

11.5.4 Επιτρέπονται μικρότερες αποστάσεις από τις οριζόμενες στις § 11.5.1 έως 11.5.3 μόνον τότε, όταν είναι εξασφαλισμένο ότι στα δομικά στοιχεία από καυστά υλικά για την ονομαστική θερμική ισχύ των συσκευών δεν μπορούν να εμφανισθούν θερμοκρασίες υψηλότερες από 85°C.

11.6 Αποφρακτικές διατάξεις καυσαερίων (κλαπέτα καυσαερίων), διατάξεις δευτερεύοντος αέρα και διατάξεις στραγγαλισμού καυσαερίων

11.6.1 Αποφρακτικές διατάξεις καυσαερίων (κλαπέτα καυσαερίων)

Στους καπναγωγούς των συσκευών υγραερίου των τύπων B_1, B_2, B_4, και B_5 επιτρέπεται να διατάσσονται αποφρακτικές διατάξεις καυσαερίων. Οι θερμικά ελεγχόμενες αποφρακτικές διατάξεις καυσαερίων πρέπει να ικανοποιούν το DIN 3388 Teil 4, ενώ οι μηχανικά ελεγχόμενες αποφρακτικές διατάξεις καυσαερίων πρέπει να ικανοποιούν το DIN 3388 Teil 2 και να φέρουν Σήμα Ελέγχου αναγνωρισμένου Οργανισμού Πιστοποίησης κράτους-μέλους της Ευρωπαϊκής 'Ενωσης. Οι αποφρακτικές διατάξεις καυσαερίων πρέπει να εγκαθίστανται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή. Ιδιαίτερα πρέπει με βάση τις οδηγίες να διαπιστώνεται αν η επιλεγόμενη αποφρακτική διάταξη είναι προορισμένη για την προκείμενη συσκευή υγραερίου.

Οι αποφρακτικές διατάξεις καυσαερίων δεν επιτρέπεται να παρεμποδίζουν τον έλεγχο και τον καθαρισμό των καπναγωγών και των καπνοδόχων. Οι αποφρακτικές διατάξεις καυσαερίων κατά DIN 3388 Teil 2, οι οποίες κλείνουν στεγανά, επιτρέπονται μόνον για συσκευές αερίου των τύπων B_2 και B_5 και αν οι καπνοδόχοι ή τα κατακόρυφα τμήματα των αγωγών καυσαερίων έχουν αντίσταση θερμοπερατότητας τουλάχιστον 0,65 m^2K/W, οι εγκαταστάσεις απαγωγής καυσαερίων δεν είναι ευαίσθητες στην υγρασία, ή οι εγκαταστάσεις απαγωγής καυσαερίων αερίζονται εσωτερικά επαρκώς μέσω διατάξεων δευτερεύοντος αέρα, όταν οι αποφρακτικές διατάξεις καυσαερίων είναι κλειστές.

Οι θερμικά διευθυνόμενες αποφρακτικές διατάξεις καυσαερίων επιτρέπεται να εγκαθίστανται μόνον σε συσκευές υγραερίου των τύπων B_1 και B_4 και μάλιστα μετά την ασφάλεια ροής. Αν χρησιμεύουν στη βελτίωση της αποδοτικότητας κοινών εγκαταστάσεων απαγωγής καυσαερίων, πρέπει κατά προτίμηση να διατάσσονται στην κατώτερη συσκευή αερίου.

11.6.2 Διατάξεις δευτερεύοντος (πρόσθετου) αέρα

Η εγκατάσταση διάταξης δευτερεύοντος (πρόσθετου) αέρα επιτρέπεται στην ίδια τη συσκευή υγραερίου ή στην εγκατάστασή της απαγωγής καυσαερίων, τόσο για συσκευές του τύπου B, οι οποίες συνδέονται με δική τους εγκατάσταση απαγωγής καυσαερίων, όσο και για περισσότερες της μιας συσκευές του τύπου B, οι οποίες στον ίδιο χώρο εγκατάστασης συνδέονται με κοινή εγκατάσταση απαγωγής καυσαερίων.

Συγχρόνως πρέπει να εξασφαλίζεται ότι:

— δεν επηρεάζεται η άψογη απαγωγή των καυσαερίων αυτών των συσκευών υγραερίου,

— τα καυσαέρια δεν μπορούν να εξέλθουν κατά την ανακοπή ή επιστροφή,

— δεν παρεμποδίζεται η δοκιμή και ο καθαρισμός της εγκατάστασης απαγωγής καυσαερίων, και

— δεν παρεμποδίζεται η κινητικότητα του εσωτερικού στρώματος αν έχουμε ενσωμάτωση πολλαπλών στρωμάτων σε παρειές των καπνοδόχων.

Οι διατάξεις δευτερεύοντος αέρα επιτρέπεται να εγκαθίστανται μόνον στους χώρους εγκατάστασης των συσκευών υγραερίου. Αν εγκαθίστανται συσκευές υγραερίου με κοινή καπνοδόχο σε διαφορετικούς χώρους, τότε οι διατάξεις δευτερεύοντος αέρα δεν επιτρέπονται. Αυτό δεν ισχύει για ασφάλειες ροής συσκευών υγραερίου με καυστήρες χωρίς ανεμιστήρα και μέγιστη δυνατή θερμική ισχύ όχι μεγαλύτερη από 30 kW. Οι διατάξεις δευτερεύοντος αέρα σε καπνοδόχους πρέπει να διατάσσονται τουλάχιστον 40 cm επάνω από τον πυθμένα της καπνοδόχου και δεν επιτρέπεται να εκθέτουν σε κίνδυνο την πυρασφάλεια των καπνοδόχων. Οι διατάξεις δευτερεύοντος αέρα, οι οποίες εγκαθίστανται σε καπναγωγούς ή στις παρειές καπνοδόχων, πρέπει να ικανοποιούν το DIN 4795.

11.6.3 Διατάξεις στραγγαλισμού καυσαερίων

Σε καπνοδόχους συσκευών αερίου δεν επιτρέπεται να εγκατασταθούν διατάξεις στραγγαλισμού των καυσαερίων.

12 Δοκιμή των εγκαταστάσεων σωληνώσεων

12.1 Αγωγοί με πίεση λειτουργίας μέχρι 100 mbar

12.1.1 Γενικά

Οι αγωγοί υπόκεινται σε δοκιμή αντοχής (φόρτισης) και δοκιμή στεγανότητας. Οι δοκιμές πρέπει να γίνουν με ορατές τις συνδέσεις της σωλήνωσης και πριν ο αγωγός επικαλυφθεί με χώμα, επίχρισμα ή άλλο σχετικό τελείωμα. Οι δοκιμές μπορούν να γίνουν και τμηματικά.

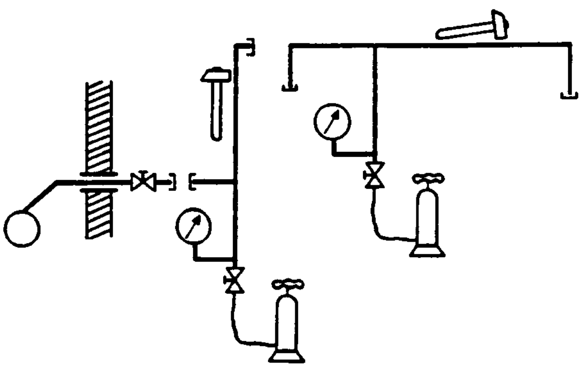
12.1.2 Δοκιμή αντοχής

Η δοκιμή αντοχής γίνεται σε αγωγούς χωρίς εξαρτήματα και μετρητές, εικόνα 12.1. Κατά τη διάρκεια της δοκιμής πρέπει να κλεισθούν στεγανά όλα τα ανοίγματα με τάπες, καλύπτρες, ένθετους δίσκους ή τυφλές φλάντζες από μεταλλικά υλικά. Συνδέσεις με αγωγούς που μεταφέρουν αέριο δεν επιτρέπονται. Η δοκιμή αντοχής μπορεί να γίνει και σε αγωγούς με εξαρτήματα, όταν η βαθμίδα ονομαστικής πίεσης των εξαρτημάτων αντιστοιχεί τουλάχιστον στην πίεση δοκιμής.

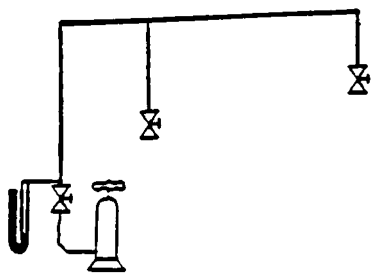
Η δοκιμή αντοχής πρέπει να γίνει με αέρα ή αδρανές αέριο (π.χ. άζωτο, διοξείδιο του άνθρακα), όχι όμως με οξυγόνο, με πίεση δοκιμής 1 bar. Ο χρόνος δοκιμής πρέπει να είναι τουλάχιστον 10 min και κατά το διάστημα αυτό δεν επιτρέπεται να πέσει η πίεση.

Για τη δημιουργία της πίεσης χρησιμοποιείται αντλία (π.χ. μια ανάλογη προς την τρόμπα ποδηλάτου) εξοπλισμένη με ενδεικτικά μανόμετρα και προφανώς σπειρώματα σύνδεσης. Κατά τη συμπίεση ο αέρας θερμαίνεται, οπότε η πίεση πέφτει κατά την ψύξη, μέχρι ο αέρας να αποκτήσει τη θερμοκρασία του σωλήνα. Η διάρκεια της μέτρησης των 10 min αρχίζει μετά τη θερμοκρασιακή εξισορρόπηση, για την οποία απαιτούνται περίπου 10 min.

Κατά τη διάρκεια της δοκιμής συνιστάται το ελαφρό κτύπημα των σωλήνων με μη μεταλλικό σφυρί, για να αποκολληθούν ρύποι και σκόνες.



Εικόνα 12.1 Δοκιμή αντοχής



Εικόνα 12.2 Δοκιμή στεγανότητας

Η πίεση πρέπει να επιβάλλεται στη στενότερη διατομή, για να αποφευχθεί περίπτωση σφηνώματος πιθανώς ξεχασμένων ξένων σωμάτων μέσα στον αγωγό σε σημεία μείωσης της διατομής.

12.1.3 Δοκιμή στεγανότητας

Η δοκιμή στεγανότητας γίνεται στους αγωγούς μαζί με τα εξαρτήματα, βέβαια χωρίς τις συσκευές υγραερίου και τις διατάξεις ρύθμισης και ασφαλείας, εικόνα 12.2.

Η δοκιμή στεγανότητας πρέπει να γίνει με αέρα ή αδρανές αέριο (π.χ. άζωτο, διοξείδιο του άνθρακα), όχι όμως με οξυγόνο, με πίεση δοκιμής 110 mbar. Μετά τη θερμοκρασιακή εξισορρόπηση η πίεση δοκιμής δεν επιτρέπεται να πέσει κατά τη διάρκεια του ακόλουθου χρόνου δοκιμής των 10 λεπτών. Το όργανο μέτρησης πρέπει να έχει τέτοια ακρίβεια, ώστε να μπορεί να αναγνωρισθεί ακόμη και μια πτώση πίεσης 0,1 mbar.

Συνιστάται η χρήση μανομέτρου μορφής U.

12.1.4 Πιστοποιητικά δοκιμής

Για τα αποτελέσματα της δοκιμής αντοχής και της δοκιμής στεγανότητας πρέπει να εκδίδονται αντίστοιχα πιστοποιητικά, υπογραφόμενα από τον Εγκαταστάτη και τον Επιβλέποντα Υγραερίου.

12.2 Αγωγοί με πίεση λειτουργίας μεγαλύτερη από 100 mbar μέχρι 2 bar

12.2.1 Συνδυασμένη δοκιμή αντοχής και δοκιμή στεγανότητας.

Οι αγωγοί πρέπει να υποβληθούν σε μια **συνδυασμένη δοκιμή αντοχής και δοκιμή στεγανότητας**. Η δοκιμή πρέπει να διεξαχθεί πριν καλυφθούν ο αγωγός και οι συνδέσεις του.

Η δοκιμή γίνεται στους αγωγούς μαζί με τα εξαρτήματα, χωρίς όμως τους ρυθμιστές της πίεσης αερίου, το μετρητή αερίου καθώς και τις συσκευές αερίου με τις αντίστοιχες διατάξεις ρύθμισης και ασφαλείας. Η βαθμίδα ονομαστικής πίεσης των εξαρτημάτων, τα οποία ελέγχονται μαζί με τους αγωγούς, πρέπει να αντιστοιχεί τουλάχιστον στην πίεση δοκιμής. Κατά τη διάρκεια της δοκιμής πρέπει να κλεισθούν στεγανά όλα τα ανοίγματα με τάπες, καλύπτρες, ένθετους

δίσκους ή τυφλές φλάντζες από μεταλλικά υλικά για χαλύβδινους αγωγούς ή και από πολυαιθυλένιο για αγωγούς πολυαιθυλενίου. Συνδέσεις με αγωγούς που μεταφέρουν αέριο δεν επιτρέπονται.

Η δοκιμή πρέπει να γίνει με αέρα ή αδρανές αέριο (π.χ. άζωτο, διοξείδιο του άνθρακα), όχι όμως με οξυγόνο, με πίεση δοκιμής 3 bar. Μετά την επιβολή της πίεσης δοκιμής (αύξηση της πίεσης κατά μέγιστο 2 bar/min) και μετά τη θερμοκρασιακή εξισορρόπηση (περίπου 3 ώρες) η πίεση δοκιμής, λαμβάνοντας υπ' όψη τις δυνατές θερμοκρασιακές μεταβολές του μέσου δοκιμής, δεν επιτρέπεται να πέσει κατά τη διάρκεια του χρόνου δοκιμής, η οποία πρέπει να διαρκέσει τουλάχιστον 2 ώρες. Για όγκο αγωγών άνω των 2000 λίτρων η διάρκεια δοκιμής πρέπει να αυξάνεται εκάστοτε κατά 15 λεπτά για κάθε περαιτέρω 100 λίτρα.

Ως όργανα μέτρησης πρέπει να χρησιμοποιούνται συγχρόνως ένα καταγραφικό μέτρησης πίεσης της κλάσης 1 καθώς και ένα μανόμετρο της κλάσης 0,6. Οι περιοχές μετρήσεων των οργάνων πρέπει να αντιστοιχούν σε 1,5 φορές την πίεση δοκιμής. Τα όργανα μέτρησης της πίεσης πρέπει να τίθενται σε λειτουργία αμέσως μετά την επιβολή της πίεσης δοκιμής.

Για τα αποτελέσματα της συνδυασμένης δοκιμής φόρτισης και στεγανότητας πρέπει να εκδίδεται αντίστοιχο πιστοποιητικό, υπογραφόμενο από τον Εγκαταστάτη και τον Επιβλέποντα Υγραερίου.

12.2.2 Χωριστές δοκιμές αντοχής και στεγανότητας.

Αντί της συνδυασμένης δοκιμής αντοχής και στεγανότητας οι αγωγοί μπορούν να υποβληθούν σε μια δοκιμή αντοχής και μία δοκιμή στεγανότητας. Οι δοκιμές πρέπει να διεξαχθούν πριν καλυφθούν ο αγωγός και οι συνδέσεις του.

Η δοκιμή αντοχής μπορεί να γίνει με νερό ή αέρα ή αδρανές αέριο (π.χ. άζωτο, διοξείδιο του άνθρακα), όχι όμως με οξυγόνο, με ελάχιστη πίεση δοκιμής 3 bar. Μετά την επιβολή της πίεσης δοκιμής (αύξηση της πίεσης κατά μέγιστο 2 bar/min) η πίεση δοκιμής δεν επιτρέπεται να πέσει κατά τη διάρκεια του χρόνου δοκιμής, η οποία πρέπει να διαρκέσει τουλάχιστον 30 min. Μετά την ολοκλήρωση της δοκιμής το νερό πρέπει να αφαιρείται πλήρως.

Στη δοκιμή στεγανότητας συμπεριλαμβάνονται και οι αντίστοιχες διατάξεις ρύθμισης της πίεσης με τα ασφαλιστικά τους.

Η δοκιμή στεγανότητας μπορεί να γίνει με αέρα ή αδρανές αέριο (π.χ. άζωτο, διοξείδιο του άνθρακα), όχι όμως με οξυγόνο, με πίεση δοκιμής 2,2 bar. Μετά την επιβολή της πίεσης δοκιμής (αύξηση της πίεσης κατά μέγιστο 2 bar/min) και μετά τη θερμοκρασιακή εξισορρόπηση (περίπου 2 ώρες) η πίεση δοκιμής δεν επιτρέπεται να πέσει κατά τη διάρκεια του χρόνου δοκιμής, η οποία πρέπει να διαρκέσει τουλάχιστον 30 min.

Για τα αποτελέσματα των δοκιμών φόρτισης και στεγανότητας πρέπει να εκδίδονται αντίστοιχα πιστοποιητικά, υπογραφόμενα από τον Εγκαταστάτη και τον Επιβλέποντα Υγραερίου.

12.3 Συνδέσεις και ενώσεις

Από τις δοκιμές των παραγράφων 12.1.2, 12.1.3 και 12.2 μπορούν να εξαιρεθούν:

— σημεία σύνδεσης με αποφρακτική διάταξη, με ρυθμιστές της πίεσης αερίου, με μετρητές αερίου, με συσκευές αερίου, με εξαρτήματα σύνδεσης συσκευών, με αγωγούς σύνδεσης συσκευών,

— κλείστρα ανοιγμάτων ελέγχων και δοκιμών.

όταν αυτά δοκιμάζονται με αέριο υπό την πίεση λειτουργίας με κατάλληλα αφρίζοντα μέσα. Απαγορεύεται η χρήση σαπουνάδας.

Αυτά θεωρούνται στεγανά όταν δεν εμφανίζεται σχηματισμός φυσαλίδων.

12.4 Αγωγοί με πίεση λειτουργίας μεγαλύτερη από 2 bar

12.4.1 Γενικά

Οι αγωγοί υπόκεινται σε δοκιμή αντοχής και δοκιμή στεγανότητας. Οι δοκιμές πρέπει να γίνουν με ορατές τις συνδέσεις της σωλήνωσης και πριν ο αγωγός επικαλυφθεί με χώμα ή άλλο σχετικό τελείωμα.

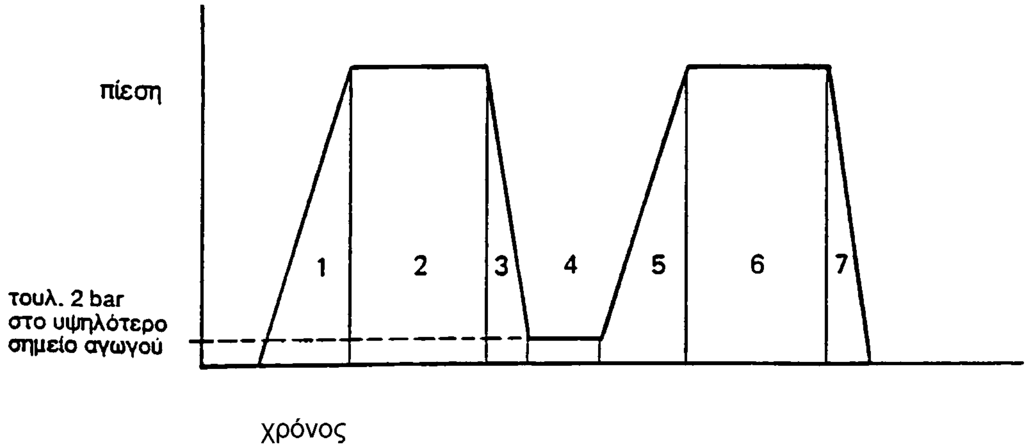
12.4.2 Δοκιμή αντοχής

Η δοκιμή αντοχής γίνεται με νερό. Η χρονική πορεία της δοκιμής πίεσης αντοχής διαιρείται σε δύο επί μέρους διαστήματα, όπως παρουσιάζεται σχηματικά στην εικόνα 12.3.

Η πίεση δοκιμής πρέπει να είναι στο υψηλότερο σημείο του αγωγού τουλάχιστον 23 bar. Το ακριβές ύψος της πίεσης δοκιμής πρέπει να καθορίζεται πριν τη δοκιμή.

Για την εξασφάλιση της ακρίβειας των ενδείξεων η πίεση πρέπει να εξακριβώνεται μέσω τουλάχιστον δύο μανομέτρων, τα οποία είναι τοποθετημένα το ένα μετά την αντλία και το άλλο στο υψηλότερο σημείο της εγκατάστασης. Στο υψηλότερο σημείο της εγκατάστασης πρέπει να τοποθετηθεί εξαεριστικό ελάχιστης διαμέτρου DN 15.

Μετά την πλήρωση και την εξαέρωση επιβάλλεται η πίεση δοκιμής (αύξηση της πίεσης κατά μέγιστο 2 bar/min) και διατηρείται τουλάχιστον 30 min, εικόνα 12.3. Μετά τη μείωση σε μια κατά το δυνατόν χαμηλή πίεση (χρόνος διατήρησης 30 min), η οποία όμως πρέπει ακόμη να είναι τουλάχιστον 2 bar στο υψηλότερο σημείο, και νέα επιβολή πίεσης μέχρι την πίεση δοκιμής η πίεση διατηρείται πάλι τουλάχιστον 30 min. Κατά τη διάρκεια αυτού του χρόνου ο αγωγός ελέγχεται για στεγανότητα ιδιαίτερα στις συνδέσεις και τα ενσωματωμένα στοιχεία.



Εικ. 12.3 Χρονική πορεία μιας δοκιμής πίεσης

Χρονική πορεία στο:

1 = πρώτη επιβολή της πίεσης δοκιμής

2 = πρώτος χρόνος διατήρησης (πίεση δοκιμής)

3 = πρώτη μείωση

4 = δεύτερος χρόνος διατήρησης (τουλάχιστον 2 bar στο υψηλότερο σημείο του αγωγού)

5 = δεύτερη επιβολή της πίεσης δοκιμής

6 = τρίτος χρόνος διατήρησης (πίεση δοκιμής)

7 = εκτόνωση.

Για τη ρύθμιση και μέτρηση των πιέσεων δοκιμής πρέπει να χρησιμοποιούνται μανόμετρα ελέγχου με κλάση τουλάχιστον 0,6. Οι περιοχές μετρήσεων των οργάνων πρέπει να αντιστοιχούν σε 1,5 φορές την πίεση δοκιμής. Τα όργανα μέτρησης της πίεσης πρέπει να τίθενται σε λειτουργία αμέσως μετά την επιβολή της πίεσης δοκιμής.

12.4.3 Δοκιμή στεγανότητας

Στη δοκιμή στεγανότητας συμπεριλαμβάνονται και οι αντίστοιχες διατάξεις ρύθμισης της πίεσης με τα ασφαλιστικά τους.

Η δοκιμή στεγανότητας γίνεται με αέρα ή αδρανές αέριο (π.χ. άζωτο, διοξείδιο του άνθρακα).

Η πίεση δοκιμής πρέπει να είναι τουλάχιστον 19,5 bar. Το ακριβές ύψος της πίεσης δοκιμής πρέπει να καθορίζεται πριν τη δοκιμή.

Μετά την επιβολή της πίεσης δοκιμής (αύξηση της πίεσης κατά μέγιστο 2 bar/min) και τη θερμοκρασιακή εξισορρόπηση (περίπου 3 ώρες) η πίεση δοκιμής δεν επιτρέπεται να πέσει κατά τη διάρκεια του χρόνου δοκιμής, η οποία πρέπει να διαρκέσει τουλάχιστον 0,5 ώρα. Ο αγωγός διατηρείται υπό την πίεση δοκιμής τόσο, μέχρι να έχουν ελεγχθεί ως προς τη

στεγανότητα όλες οι συνδέσεις αγωγών, τα όργανα, οι φλάντζες κλπ. με ένα αφρίζον μέσο. Οι ελεγχόμενες συνδέσεις αγωγών πρέπει να έχουν καθαρισθεί από λίπη και βαφές.

Συνιστάται, μετά τη μείωση της πίεσης δοκιμής περίπου στα 2 bar, να επαναληφθεί η δοκιμή υπό μειωμένη πίεση χρησιμοποιώντας αφρίζον μέσο.

Ως όργανα μέτρησης πρέπει να χρησιμοποιούνται συγχρόνως ένα καταγραφικό μέτρησης πίεσης της κλάσης 1 καθώς και ένα μανόμετρο της κλάσης 0,6. Οι περιοχές μετρήσεων των οργάνων πρέπει να αντιστοιχούν σε 1,5 φορές την πίεση δοκιμής. Τα όργανα μέτρησης της πίεσης πρέπει να τίθενται σε λειτουργία αμέσως μετά την επιβολή της πίεσης δοκιμής.

13 Θέση σε λειτουργία

13.1 Πλήρωση δεξαμενών

13.1.1 Έκπλυση (καθαρισμός) και πλήρωση δεξαμενών

13.1.1.1 Όταν μπαίνουν σε λειτουργία νέες δεξαμενές ή δεξαμενές οι οποίες έχουν υποστεί απαερίωση (gas freeing), και πρόκειται να πληρωθούν με υγραέριο, πρέπει πρώτα να εκκενωθούν από τον ατμοσφαιρικό αέρα.

13.1.1.2 Ο αέρας πρέπει να αφαιρεθεί με δημιουργία κενού ή να αντικατασταθεί από νερό, αδρανές αέριο ή υγραέριο, ως κατωτέρω:

α. Δημιουργία κενού: Η μέθοδος αυτή είναι κατάλληλη μόνο για δεξαμενές υπολογισμένες για συνθήκες πλήρους κενού. Οι δεξαμενές πρέπει να υποστούν κενό μέχρι 0,7 bar (απόλυτη πίεση 0,3 bar).

β. Νερό: Πρέπει να ληφθεί μέριμνα για την πλήρη αφαίρεση του νερού μετά την έκπλυση.

γ. Αδρανές αέριο: Πρέπει να εισάγεται αρκετό αδρανές αέριο έως ότου η περιεκτικότητα σε οξυγόνο στο υπολειπόμενο μίγμα (αδρανούς αερίου - αέρα) να είναι κατώτερη του 10% κατ' όγκο (π.χ. αδρανές αέριο ελεύθερου όγκου ίσου με την ολική χωρητικότητα της δεξαμενής). Εάν το αδρανές αέριο είναι σε υγρή κατάσταση, πρέπει να ληφθεί μέριμνα, ώστε να εξασφαλισθεί η πλήρης εξαερίωση του και ότι καμμία ποσότητα υγροποιημένου αδρανούς αερίου δεν θα εισέλθει στην δεξαμενή.

δ. Υγραέριο: Εάν χρησιμοποιηθεί αέριο υγραέριο και όχι υγρό υγραέριο για την αντικατάσταση του αέρα της δεξαμενής, η δεξαμενή θα βρεθεί για μια χρονική περίοδο να περιέχει ένα αναφλέξιμο μίγμα, είναι πιθανό επίσης να εξέρχεται μέσω του συστήματος που συνδέεται με την δεξαμενή και ένα αναφλέξιμο μίγμα στην ατμόσφαιρα. Σε αυτή την περίπτωση θα πρέπει να ληφθούν ειδικές προφυλάξεις για την αποφυγή ανάφλεξής του (π.χ. διοχέτευση του εύφλεκτου μίγματος σε καυστήρα απομακρυσμένο από την δεξαμενή για την καύση του).

Αυτή η μέθοδος δεν πρέπει να χρησιμοποιείται παρά μόνο κάτω από τον αυστηρό έλεγχο εξειδικευμένου προσωπικού.

13.1.1.3 Κατά την πρώτη πλήρωση της δεξαμενής, πρέπει να ληφθεί μέριμνα για την αποφυγή υπερβολικής ψύξης από την πολύ γρήγορη εξαερίωση του υγραερίου που εισρέει σε αυτή.

13.1.2 Αποστράγγιση δεξαμενών και εξαεριωτών

13.1.2.1 Διαδικασία αποστράγγισης μίας δεξαμενής ή εξαεριωτή διενεργείται για την αφαίρεση τυχόν νερού και άλλων ξένων προς το υγραέριο υλών από το εσωτερικό τους. Τέτοιες διαδικασίες διενεργούνται ανάλογα με τις λειτουργικές ανάγκες της εγκατάστασης όπως περιγράφεται στην § 13.1.2.2.

13.1.2.2 Η διαδικασία αποστράγγισης δεξαμενής ή εξαεριωτή διενεργείται με τον χειρισμό των βαλβίδων που αναφέρονται στις § 5.1.3.6 και 5.6.1.2 ως εξής:

α. Έλεγχος της ευρύτερης περιοχής γύρω από την δεξαμενή ή τον εξαεριωτή για πιθανές πηγές έναυσης ή θερμότητας. Διακοπή της λειτουργίας τυχόν ηλεκτρικών ή άλλων κινητήρων που βρίσκονται στην ιδιοκτησία και σε απόσταση τουλάχιστον 10 m από το άκρο του σημείου αποστράγγισης.

β. Άνοιγμα της βαλβίδας της πλησιέστερης προς το στόμιο της δεξαμενής ή του εξαεριωτή αφού πρώτα εξασφαλισθεί ότι η δεύτερη βαλβίδα είναι κλειστή.

γ. Αναμονή για σύντομο χρονικό διάστημα (τις τάξεως του 1 λεπτού) ώστε να γεμίσει το τμήμα του σωλήνα μεταξύ των δύο βαλβίδων με υγρό (π.χ. νερό ή υγραέριο).

δ. Κλείσιμο της βαλβίδας της πλησιέστερης προς το στόμιο της δεξαμενής ή του εξαεριωτή.

ε. Προοδευτικό άνοιγμα της δεύτερης βαλβίδας (στο άκρο του σωλήνα) ώστε να διοχετευθεί το περιεχόμενο του σωλήνα στην ατμόσφαιρα.

ς. Αναμονή για εύλογο χρονικό διάστημα ανάλογο με την δυνατότητα αερισμού του χώρου για την διάλυση του τυχόν εξερχόμενου υγραερίου στην ατμόσφαιρα.

ζ. Επανάληψη των ανωτέρω χειρισμών (β. έως ς.) έως ότου παύσει να εξέρχεται νερό ή άλλες ύλες.

Σημείωση 1: Για τους εξαεριωτές υγραερίου θα πρέπει οπωσδήποτε να λαμβάνονται υπόψη και οι οδηγίες αποστράγγισης του κατασκευαστή.

13.1.3 Ενέργειες σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης

13.1.3.1 Σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης, ύψιστης σημασίας μέριμνα πρέπει να υπάρξει ώστε να μην τεθούν σε κίνδυνο ανθρώπινες ζωές. Είναι σχεδόν αδύνατο να καταστρωθεί ένα ορισμένο σχέδιο που να καλύπτει όλες τις περιπτώσεις. Ανεξάρτητα πάντως από την ύπαρξη οιουδήποτε σχεδίου, είναι απαραίτητο να γίνουν οι παρακάτω ενέργειες:

α. Κλήση Πυροσβεστικής Υπηρεσίας.

β. Όπου είναι δυνατόν, κλείσιμο όλων των βανών και βαλβίδων, ώστε να μειωθεί ή και να διακοπεί οποιαδήποτε διαρροή υγραερίου.

γ. Απομάκρυνση όλων των ατόμων, εκτός αυτών που είναι απαραίτητα για την αντιμετώπιση της έκτακτης ανάγκης, από την επικίνδυνη περιοχή και ειδικά από την περιοχή του διαρρέοντος υγραερίου.

13.1.3.2 Η προσέγγιση στη φωτιά ή τη διαρροή υγραερίου πρέπει να γίνεται από την πλευρά της κατεύθυνσης του ανέμου. Η πυρκαγιά πρέπει κανονικά να ελέγχεται, αλλά δεν πρέπει να επιχειρείται η κατάσβεση της, εάν δεν διακοπεί η πηγή διαρροής υγραερίου.

13.1.4 Φωτισμός περιοχής δεξαμενών υγραερίου κατά τη διάρκεια εργασιών

Όλες οι εργασίες (π.χ. μετάγγιση υγραερίου) πρέπει να γίνονται με επαρκή φωτισμό. Μόνιμο τεχνητό φωτισμό (ηλεκτρικός) κατάλληλου και ασφαλούς τύπου (σύμφωνα με πίνακα 5.6) πρέπει να διαθέτουν οι εγκαταστάσεις στις οποίες γίνονται εργασίες ή πολύπλοκοι χειρισμοί κατά την διάρκεια της νύκτας.

13.2 Εισαγωγή υγραερίου σε εγκαταστάσεις σωληνώσεων

13.2.1 Εισαγωγή υγραερίου σε νέες εγκαταστάσεις σωληνώσεων

13.2.1.1 Πριν την εισαγωγή υγραερίου πρέπει να διαπιστωθεί, αν η εγκατάσταση σωληνώσεων έχει υποστεί τη δοκιμή αντοχής και τη δοκιμή στεγανότητας και έχει βρεθεί στεγανή (έλεγχος πιστοποιητικών).

13.2.1.2 Λίγο πριν την εισαγωγή υγραερίου πρέπει να εξασφαλισθεί, ότι όλα τα ανοίγματα των σωληνώσεων είναι κλειστά.

Επί πλέον πρέπει με επιθεώρηση της όλης εγκατάστασης σωληνώσεων να ελεγχθεί, αν όλα τα ανοίγματα των μεταλλικών σωληνώσεων είναι στεγανά κλειστά με τάπες, καλύπτρες, ένθετους δίσκους ή τυφλές φλάντζες από μεταλλικά υλικά και των σωληνώσεων από πολυαιθυλένιο με τάπες κλπ. από πολυαιθυλένιο. Οι κλειστές αποφρακτικές διατάξεις δεν θεωρούνται εδώ ως επαρκείς. Και αυτές πρέπει να κλεισθούν στεγανά στις εξόδους τους με τάπες, καλύπτρες, ένθετους δίσκους ή τυφλές φλάντζες.

13.2.1.3 Οι εγκαταστάσεις σωληνώσεων πρέπει να εκπλυθούν - εκφυσηθούν, μέχρι να απομακρυνθεί από τον αγωγό ο υπάρχων αέρας ή το αδρανές αέριο. Το υγραέριο πρέπει να απαχθεί ακίνδυνα στο ύπαιθρο με έναν εύκαμπτο σωλήνα. Για μικρές ποσότητες το υγραέριο μπορεί να καεί και στη θέση εξόδου μέσω καταλλήλου φλόγιστρου. Κατά την καύση πρέπει να φροντίζουμε για επαρκή αερισμό των χώρων. Μικρές ποσότητες μπορούν να απαχθούν ακόμη και μέσω επαρκούς αερισμού του χώρου. Κατά την εφαρμογή όλων των μέτρων πρέπει να αποφεύγονται πηγές ανάφλεξης, όταν δεν απαιτούνται άμεσα για την καύση του υγραερίου (π.χ. κάπνισμα, εκκίνηση ηλεκτρικών εγκαταστάσεων, λειτουργία λοιπών συσκευών καύσης).

13.2.1.4 Αμέσως μετά την εισαγωγή υγραερίου πρέπει να δοκιμασθούν σύμφωνα με την παράγραφο 12.3 οι θέσεις σύνδεσης, οι οποίες δεν ελέγχθηκαν κατά τις δοκιμές των §12.1.2, §12.1.3 και §12.2.

13.2.2 Εισαγωγή υγραερίου σε αδρανοποιημένες εγκαταστάσεις σωληνώσεων

Σε εγκαταστάσεις σωληνώσεων, οι οποίες προηγουμένως δεν λειτουργούσαν για μεγάλο χρονικό διάστημα, πρέπει

1. να ελέγχεται η εγκατάσταση σωληνώσεων με οπτική επιθεώρηση για την άψογη κατασκευαστική κατάστασή της,
2. να γίνεται μια δοκιμή αντοχής αν ο χρόνος αδρανοποίησης υπερβαίνει τους 12 μήνες,
3. να γίνεται μια δοκιμή στεγανότητας (κεφάλαιο 12) και
4. να εισαχθεί το υγραέριο σύμφωνα με τις παραγράφους 13.2.1.2 έως 13.2.1.4.

13.2.3 Εισαγωγή υγραερίου σε εγκαταστάσεις σωληνώσεων οι οποίες είχαν τεθεί εκτός λειτουργίας

Σε εγκαταστάσεις σωληνώσεων, οι οποίες είχαν τεθεί προσωρινά εκτός λειτουργίας, π.χ. για τη συντήρηση ή μετατροπή της εγκατάστασης υγραερίου ή για άλλους λόγους, το αέριο πρέπει να εισαχθεί σύμφωνα με τις § 13.2.1.2 εδάφιο 1, § 13.2.1.3 και § 13.2.1.4. Αν δεν μπορεί να αποκλεισθεί, ότι με την εκτέλεση των εργασιών θα μπορούσε να καταστεί μη στεγανή η υφιστάμενη εγκατάσταση σωληνώσεων, πρέπει προηγουμένως να γίνει δοκιμή στεγανότητας (κεφάλαιο 12) και στη συνέχεια να τεθεί αυτή σε λειτουργία σύμφωνα με την § 13.2.1.

13.2.4 Εισαγωγή υγραερίου σε εγκαταστάσεις σωληνώσεων μετά από βραχυχρόνια διακοπή λειτουργίας

Πριν την εισαγωγή υγραερίου σε εγκαταστάσεις σωληνώσεων, η λειτουργία των οποίων είχε βραχυχρόνια διακοπεί π.χ. για προληπτική συντήρηση της εγκατάστασης υγραερίου, πρέπει να διαπιστωθεί ότι όλα τα ανοίγματα αγωγών είναι κλειστά.

13.2.5 Μη στεγανές σωληνώσεις

Σε μη στεγανές σωληνώσεις δεν επιτρέπεται να εισαχθεί υγραέριο.

13.3 Θέση σε λειτουργία εγκαταστάσεων ρύθμισης της πίεσης αερίου

13.3.1 Πριν τη θέση σε λειτουργία της εγκατάστασης ρύθμισης της πίεσης αερίου πρέπει να ελέγχεται η αρτιότητά της.

13.3.2 Η θέση σε λειτουργία πρέπει να εκτελείται εφαρμόζοντας τα μέτρα ασφαλείας για τη διαδικασία έκπλυσης-ενεργοποίησης της εγκατάστασης. Η διαδικασία έκπλυσης της εγκατάστασης πρέπει να εκτελείται επιμελώς και η αύξηση της πίεσης κατά την πλήρωση με αέριο να γίνεται αργά. Πρέπει να ακολουθούνται οι οδηγίες λειτουργίας των κατασκευαστών για τη θέση σε λειτουργία των εγκαταστημένων συσκευών.

13.4 Ρύθμιση και δοκιμή λειτουργίας των συσκευών υγραερίου

Κατά τη ρύθμιση και κατά τη δοκιμή λειτουργίας των συσκευών υγραερίου πρέπει να λαμβάνονται υπ’ όψη οι οδηγίες εγκατάστασης και χειρισμού του κατασκευαστή. Επίσης πρέπει

να τηρούνται οι διατάξεις για την εξοικονόμηση ενέργειας (βαθμός απόδοσης συσκευών) και την προστασία του περιβάλλοντος (εκπομπές καυσαερίων).

Πριν από τη θέση σε λειτουργία πρέπει με βάση τη σήμανση των συσκευών αερίου να διαπιστωθεί, αν αυτές είναι κατάλληλες για την περιοχή του δείκτη Wobbe του προβλεπόμενου υγραερίου. Περαιτέρω πρέπει να διαπιστωθεί, αν η πίεση εξόδου από το ρυθμιστή πίεσης είναι κατάλληλη για τις συσκευές υγραερίου.

Οι συσκευές υγραερίου πρέπει να ρυθμίζονται για την ονομαστική θερμική φόρτιση. Αν η ρυθμισμένη θερμική φόρτιση είναι μικρότερη από την ονομαστική θερμική φόρτιση, τότε η ρυθμισμένη τιμή και η αντίστοιχη ονομαστική θερμική ισχύς, η οποία πρέπει να ληφθεί από τις οδηγίες εγκατάστασης του κατασκευαστή, πρέπει να σημειωθούν σε μια ενδεικτική πινακίδα, στερεωμένη επάνω στη συσκευή με μόνιμο τρόπο.

Η απαιτούμενη ρύθμιση της θερμικής φόρτισης πρέπει να γίνει σύμφωνα με τη μέθοδο της πίεσης του ακροφυσίου ή σύμφωνα με τη μέθοδο παροχής όγκου. Η ρύθμιση σύμφωνα με τη μέθοδο της πίεσης του ακροφυσίου είναι επιτρεπτή μόνον αν αναφέρεται στα στοιχεία των ειδικών για τη συσκευή οδηγιών του κατασκευαστή. Με τη μέθοδο παροχής όγκου η παροχή αερίου προσδιορίζεται μέσω του μετρητή αερίου. Η παροχή αερίου πρέπει να οδηγηθεί σε συμφωνία με την τιμή ρύθμισης.

Για τις συσκευές στις οποίες έχει γίνει η ρύθμιση της θερμικής φόρτισης από τον κατασκευαστή και έχει σφραγισθεί με ή χωρίς μόλυβδο, παραλείπεται η ρύθμιση της θερμικής φόρτισης.

13.5 Δοκιμή λειτουργίας της εγκατάστασης καυσαερίων για συσκευές των τύπων B_1 και B_4

13.5.1 Σε κάθε συσκευή υγραερίου αυτού του τύπου πρέπει 5 λεπτά μετά από τη θέση σε λειτουργία, με κλειστά τα παράθυρα και τις πόρτες του διαμερίσματος, να διαπιστωθεί αν εξέρχεται καυσαέριο από την ασφάλεια ροής. Αν έχουν εγκατασταθεί περισσότερες συσκευές καύσης στην ίδια κατοικία, η δοκιμή αυτή πρέπει να γίνει όταν βρίσκονται συγχρόνως σε λειτουργία όλες οι συσκευές υγραερίου, τόσο με κλειστές όσο και με ανοικτές τις εσωτερικές θύρες. Η δοκιμή αυτή πρέπει να γίνει για τη μέγιστη αλλά και την ελάχιστη θερμική ισχύ, με την οποία μπορούν να λειτουργήσουν οι συσκευές υγραερίου.

13.5.2 Σε συσκευές υγραερίου με διάταξη επιτήρησης των καυσαερίων πρέπει επί πλέον να δοκιμασθεί η λειτουργία αυτής της διάταξης σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή.

13.5.3 Αν κατά τις δοκιμές διαπιστωθεί έξοδος καυσαερίου, τότε πρέπει να προσδιορισθεί αμέσως ή αιτία και να απαλειφθούν τα ελαττώματα.

13.6 Εκπαίδευση του καταναλωτή

Ο καταναλωτής της εγκατάστασης πρέπει με ευθύνη του Επιβλέποντος Υγραερίου να εκπαιδευθεί για το χειρισμό της από τον εγκαταστάτη. Πρέπει να παραδοθούν στον καταναλωτή οι οδηγίες λειτουργίας των συσκευών αερίου από τον προμηθευτή τους.

Πρέπει να του υποδειχθεί η αναγκαιότητα μιας κανονικής συντήρησης των συσκευών αερίου (βλέπε το επόμενο κεφάλαιο).

Πρέπει να εκπαιδευθεί για τα μέτρα τα λαμβανόμενα για την τροφοδοσία αέρα καύσης και την απαγωγή καυσαερίων και να του υποδειχθεί ότι δεν πρέπει να επιφέρει μεταβολές σ' αυτά.

14 Λειτουργία και συντήρηση

14.1 Εισαγωγή

Ο παρών Κανονισμός είναι ένας κανόνας της τεχνικής για το σχεδιασμό, την εγκατάσταση, τη μετατροπή και τη συντήρηση εγκαταστάσεων υγραερίου. Μια εγκατάσταση υγραερίου εγκαταστημένη σύμφωνα με τις διατάξεις του Κανονισμού εξασφαλίζει τις προϋποθέσεις για την κανονική λειτουργία της.

Ο καταναλωτής επιτρέπεται να διενεργεί μόνον επιθεώρηση της εγκατάστασης. Η συντήρηση της εγκατάστασης είναι υποχρεωτική και πρέπει να γίνεται μόνον από πιστοποιημένους τεχνικούς. Για την επιθεώρηση της εγκατάστασης από τον καταναλωτή δίνονται παρακάτω υποδείξεις.

Η διενέργεια της επιθεώρησης της εγκατάστασης καθώς και η συντήρηση καθιστούν δυνατή:

— την έγκαιρη αναγνώριση των μεταβολών οι οποίες μπορούν να επηρεάσουν την ασφάλεια της εγκατάστασης,

— ενεργή συνεισφορά στην προστασία περιβάλλοντος, επειδή η προληπτική συντήρηση των συσκευών αερίου εξασφαλίζει διαρκώς χαμηλές εκπομπές ρύπων,

— μείωση του κόστους λειτουργίας των συσκευών αερίου λόγω χαμηλής συχνότητας επισκευών και ορθολογικής λειτουργίας.

Για την εξασφάλιση της καλής και ασφαλούς λειτουργίας, οι εγκαταστάσεις υγραερίου πρέπει να λειτουργούν και να συντηρούνται σύμφωνα με τις ακόλουθες υποδείξεις.

Σημείωση 1: Στο υγραέριο γίνεται για λόγους ασφαλείας πρόσδοση οσμής, ώστε περιπτώσεις διαρροών να γίνονται αμέσως αντιληπτές.

14.2 Φιάλες υγραερίου

14.2.1 Οι εργασίες πλήρωσης των φιαλών υγραερίου πρέπει να εκτελούνται από εταιρίες οι οποίες κατέχουν νόμιμη άδεια εμφιάλωσης υγραερίου

Οι εργασίες ελέγχου, επισκευής ή συντήρησης και γενικά κάθε επέμβαση σε φιάλη υγραερίου εκτελούνται σύμφωνα με το ΕΝ 1440 σύμφωνα με την Υ.Α. 14165/Φ17.4/373 (ΦΕΚ 673 Β/1993) αποκλειστικά από εταιρίες οι οποίες κατέχουν νόμιμη αντίστοιχη άδεια.

14.2.2 Η σύνδεση ή αποσύνδεση των φιαλών θα γίνεται πάντοτε με κλειστές τις βαλβίδες τους (στρόφιγγες) και χωρίς την ύπαρξη φλόγας ή σπινθήρα σε άμεση γειτνίαση.

Σε εμφανές σημείο στον χώρο τοποθέτησης των συνδεδεμένων φιαλών θα υπάρχει μόνιμα αναρτημένη πινακίδα οδηγιών. Στην πινακίδα θα περιλαμβάνονται οι οδηγίες σύνδεσης αποσύνδεσης των φιαλών και οδηγίες έκτακτης ανάγκης που φαίνονται στο υπόδειγμα της εικόνας 14.1 (βλέπε και την § 6.3.5.2).

14.2.3 Σε κάθε αντικατάσταση φιάλης θα αντικαθίσταται και το παρέμβυσμα του κοχλιωτού συνδέσμου με τη βαλβίδα.

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΟΔΗΓΙΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΥΓΡΑΕΡΙΟΥ

Α. ΟΔΗΓΙΕΣ ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΦΙΑΛΗΣ

(να ακολουθηθούν με τη σειρά που αναφέρονται)

1. Βεβαιωθείτε ότι οι διακόπτες όλων των συσκευών κατανάλωσης είναι κλειστοί.
2. Βεβαιωθείτε ότι οι στρόφιγγες όλων των φιαλών υγραερίου είναι κλειστές.
3. Αποσυνδέστε τις κενές φιάλες από την εγκατάσταση.
4. Αλλάξτε τα παρεμβύσματα (φλάντζες) στα ρακόρ σύνδεσης με τις φιάλες.
5. Βεβαιωθείτε ότι οι στρόφιγγες όλων των πλήρων φιαλών υγραερίου είναι κλειστές πριν αφαιρέσετε το πώμα ασφαλείας.
6. Αφαιρέστε τα πώματα ασφαλείας από τις φιάλες και συνδέστε τις στην εγκατάσταση.
7. Ανοίξτε τις στρόφιγγες των πλήρων φιαλών και ελέγξτε με αφρίζον μέσο (**ΟΧΙ χρήση φλόγας**) για διαρροές στα σημεία σύνδεσης.

Β. ΟΔΗΓΙΕΣ ΑΝΑΓΚΗΣ ΣΕ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΔΙΑΡΡΟΗΣ ΥΓΡΑΕΡΙΟΥ

1. Μην καπνίζετε.
2. Μην χρησιμοποιήσετε κανενός είδους φλόγα.
3. Μην χειριστείτε κανένα διακόπτη ηλεκτρικού ρεύματος.
4. Κλείστε αμέσως τους διακόπτες όλων των φιαλών υγραερίου.
5. Ανοίξτε αμέσως πόρτες και παράθυρα ώστε να αερισθεί ο χώρος.
6. Μη χρησιμοποιείτε σταθερά ή κινητά τηλέφωνα

Μετά τις παραπάνω ενέργειες μπορείτε να εντοπίσετε το σημείο διαρροής και εάν χρειαστεί να ειδοποιήσετε τον προμηθευτή των φιαλών ή την εταιρία.

ΑΠΑΓΟΡΕΥΕΤΑΙ

- Η ΧΡΗΣΗ ΦΛΟΓΑΣ ΓΙΑ ΤΟΝ ΕΛΕΓΧΟ ΔΙΑΡΡΟΩΝ.
- Το κάπνισμα κατά την αλλαγή της φιάλης.
- Η σύνδεση / αποσύνδεση φιαλών χωρίς αρκετό φωτισμό του χώρου.
- Η εγκατάσταση φιαλών κοντά σε πηγές θερμότητας.
- Η χρήση εργαλείου για το άνοιγμα ή κλείσιμο της στρόφιγγας της φιάλης.
- Η χρήση κινητού τηλεφώνου κατά την αλλαγή φιάλης ή σε περίπτωση διαρροής

Εικόνα 14.1

14.3 Συντήρηση δεξαμενών υγραερίου

14.3.1 Εργασίες καθαρισμού

Οι επιφάνειες των δεξαμενών πρέπει να καθαρίζονται τακτικά και ενδεχομένως να επιδιωρθώνεται ή να ανανεώνεται η βαφή.

14.3.2 Όλες οι δεξαμενές πρέπει να ελέγχονται και συντηρούνται σε τακτά χρονικά διαστήματα όπως αναφέρεται παρακάτω και να σημαίνεται επί της δεξαμενής ή ημερομηνία του τελευταίου ελέγχου της δεκαετίας. Τα αποτελέσματα των ελέγχων και των συντηρήσεων καταγράφονται σε ειδικό δελτίο, το οποίο υπογράφεται από την διενεργήσαντα τον έλεγχο μηχανικό.

14.3.3 Ανά πενταετία πρέπει να γίνεται έλεγχος της πίεσης ανοίγματος των ασφαλιστικών βαλβίδων των δεξαμενών.

14.3.4 Ανά πενταετία πρέπει να γίνεται εξωτερική επιθεώρηση της δεξαμενής. Συμπληρωματικά μπορεί να γίνει και παχυμέτρηση των ελασμάτων της δεξαμενής με συσκευή υπερήχων, καθαρισμός και βαφή εφ' όσον απαιτείται.

Στις υπόγειες και τις επιχωματωμένες δεξαμενές αντί της εξωτερικής επιθεώρησης μπορεί να γίνει έλεγχος για την καλή κατάσταση της αντιδιαβρωτικής επικάλυψης με την μέθοδο επιβολής ηλεκτρικού ρεύματος (impressed current test) από εξειδικευμένο μηχανικό. Εάν ο έλεγχος δείξει καλή κατάσταση της αντιδιαβρωτικής επικάλυψης της δεξαμενής, δεν απαιτείται η αφαίρεση του χώματος και η αποκάλυψη της εξωτερικής της επιφανείας.

Οι υπόγειες και επιχωματωμένες δεξαμενές οι οποίες προστατεύονται με καθοδική προστασία δεν χρειάζεται να ελεγχθούν οπτικά (κέλυφος) ή με την επιβολή ηλεκτρικού ρεύματος, αν γίνεται έλεγχος της απόδοσης της καθοδικής προστασίας σε τακτά χρονικά διαστήματα (μικρότερα του ενός έτους) και τηρείται αρχείο με τα αποτελέσματα.

Ο έλεγχος πενταετίας πρέπει να πιστοποιείται από μηχανολόγο μηχανικό.

14.3.5 Ανά δεκαετία επαναλαμβάνεται ο έλεγχος της πενταετίας και επί πλέον πρέπει να γίνεται τουλάχιστον ένας από τους παρακάτω ελέγχους:

α. πλήρης εσωτερική επιθεώρηση, αν είναι δυνατόν, και έλεγχος για διαβρώσεις και φθορές

β. υδραυλική δοκιμασία

γ. παχυμέτρηση των ελασμάτων και σύγκριση με το αρχικό πάχος.

Κατά τον ανωτέρω ανά δεκαετία επανέλεγχο τηρούνται και τα προβλεπόμενα στα άρθρα 6 και 10 της Υπουργικής Απόφασης 14165/Φ17.4/373 (ΦΕΚ 673/Β/ 2-9-93).

14.4 Συντήρηση-επανέλεγχος εξαεριωτών

14.4.1 Όλοι οι εξαεριωτές πρέπει να ελέγχονται και συντηρούνται σε τακτά χρονικά διαστήματα όπως αναφέρεται παρακάτω και να σημαίνεται επί του εξαεριωτή η ημερομηνία του τελευταίου ελέγχου της δεκαετίας.

14.4.2 **Ανά πενταετία** γίνεται εξωτερική επιθεώρηση του εξαεριωτή. Συμπληρωματικά μπορεί να γίνει και καθαρισμός και βαφή εφ' όσον απαιτείται. Επίσης γίνεται έλεγχος ρύθμισης πίεσης ανοίγματος των ασφαλιστικών βαλβίδων των εξαεριωτών. Τα αποτελέσματα των εν λόγω ελέγχων και ρυθμίσεων καταγράφονται σε ειδικό δελτίο, το οποίο υπογράφεται από τον διενεργήσαντα τον έλεγχο μηχανικό.

14.4.3 **Ανά δεκαετία** επαναλαμβάνεται ο έλεγχος της πενταετίας και επί πλέον γίνεται πλήρης εσωτερική επιθεώρηση και έλεγχος για διαβρώσεις και φθορές. Σε περίπτωση όπου ο εσωτερικός έλεγχος δεν είναι δυνατός, αντί αυτού γίνεται παχυμέτρηση των ελασμάτων ή υδραυλική δοκιμασία. Ο ανωτέρω έλεγχος της δεκαετίας θα γίνεται από μηχανικό, ο οποίος θα εκδίδει και το κατάλληλο πιστοποιητικό.

14.5 Συντήρηση-επανέλεγχος αντλιών, συμπιεστών, μετρητών, ρυθμιστών, ασφαλιστικών διατάξεων κλπ.

14.4.1 Ο έλεγχος και η συντήρηση των αντλιών, συμπιεστών, μετρητών, ρυθμιστών, ασφαλιστικών διατάξεων κλπ. υγραερίου θα πρέπει να γίνεται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή τους.

14.4.2 Ο κάθε ρυθμιστής πίεσης εγκατάστασης που τροφοδοτείται από φιάλες πρέπει να αντικαθίσταται το αργότερο κάθε 4 χρόνια.

14.6 Σωληνώσεις

14.6.1 Κεντρική αποφρακτική διάταξη

Η κεντρική αποφρακτική διάταξη πρέπει να έχει συνεχή ελεύθερη πρόσβαση, για να μπορεί πάντοτε να χρησιμοποιηθεί σε περίπτωση κινδύνου.

14.6.2 Σωληνώσεις εκτός κτιρίου εντός εδάφους

Ο καταναλωτής δεν επιτρέπεται να επιφέρει ή να επιτρέψει επεμβάσεις επί αυτών των σωληνώσεων. Για το λόγο αυτό δεν επιτρέπεται η ανέγερση κτιρίων (π.χ. γκαράζ) ή κάθε άλλου είδους οικοδόμηση επάνω από τις σωληνώσεις εκτός κτιρίου εντός εδάφους.

Ομοίως δεν επιτρέπεται η αποθήκευση υλικών επάνω από τη διαδρομή του αγωγού καθώς και η φύτευση από επάνω δένδρων και θάμνων, αν με τον τρόπο αυτό επηρεάζεται η δυνατότητα πρόσβασης και η ασφάλεια λειτουργίας του αγωγού.

Ο Επιβλέπων Υγραερίου πρέπει να παραδώσει στον καταναλωτή σχέδια αποτύπωσης για την πορεία του αγωγού κατά την παράδοση της εγκατάστασης αγωγών και αυτά πρέπει να φυλάσσονται από τον καταναλωτή. Οι αποφρακτικές διατάξεις πρέπει να είναι ικανές για λειτουργία, να ανευρίσκονται εύκολα και να μπορούν να χρησιμοποιηθούν κάθε στιγμή. Οι ενδεικτικές πινακίδες για τις αποφρακτικές διατάξεις πρέπει να διατηρούνται αναγνωρίσιμες και αναγνώσιμες.

Πρέπει να ελέγχεται η στεγανότητα των σωληνώσεων εκτός κτιρίου εντός εδάφους κάθε 5 έτη από αδειούχο τεχνίτη(π.χ. ακόμη και με αφρίζον μέσο υπό πίεση λειτουργίας). Πρέπει να εκδίδεται αντίστοιχο πιστοποιητικό επανελέγχου.

14.6.3 Σωληνώσεις εκτός κτιρίου εκτός εδάφους

Οι σωληνώσεις εκτός κτιρίου εκτός εδάφους της εσωτερικής εγκατάστασης χρειάζονται προστασία έναντι μηχανικών ζημιών και επιβαρύνσεων, καιρικών επιδράσεων και βλαβών λόγω διάβρωσης, ακόμη και στις διελεύσεις τοίχων. Οι αποφρακτικές διατάξεις πρέπει να είναι ικανές για λειτουργία και να μπορούν να χρησιμοποιηθούν κάθε στιγμή. Πρέπει να διατηρείται μονίμως η άρτια, σταθερή στήριξη των σωλήνων.

Πρέπει:

— να ελέγχονται προσεκτικά οι προαναφερόμενες απαιτήσεις με ένα οπτικό έλεγχο.

— να γίνεται ο έλεγχος της στεγανότητας κάθε 5 έτη με κατάλληλα μέτρα (π.χ. ακόμη και με αφρίζον μέσο υπό πίεση λειτουργίας) από αδειούχο τεχνίτη.

— να εκδίδεται αντίστοιχο πιστοποιητικό επανελέγχου.

Βαφές και παρόμοιες εξωτερικές εργασίες μπορεί να εκτελέσει και ο ίδιος ο καταναλωτής.

14.6.4 Σωληνώσεις εντός κτιρίου

Οι σωληνώσεις εντός κτιρίου αποτελούνται από αγωγούς κατανάλωσης, διακλάδωσης και σύνδεσης συσκευών.

— Οι αγωγοί πρέπει να προστατεύονται έναντι μηχανικών καταπονήσεων και ζημιών καθώς και έναντι διάβρωσης.

— Πρέπει να διατηρείται μονίμως άψογη και σταθερή η στήριξη των σωλήνων.

— Αν γίνει μεταγενέστερη επένδυση ακάλυπτων εσωτερικών σωληνώσεων, τότε πρέπει να ληφθεί μέριμνα για επαρκή προσαγωγή και απαγωγή αέρα από τις κοιλότητες που δημιουργήθηκαν.

— Τα τερματικά ανοίγματα των αγωγών πρέπει να κλείνονται με τάπες, καλύπτρες, ένθετους δίσκους ή τυφλές φλάντζες από μεταλλικά υλικά - μια κλειστή αποφρακτική διάταξη δεν επαρκεί.

— Κατά την αλλαγή χρήσης χώρων πρέπει να ελεγχθούν οι ενδεχόμενες επιπτώσεις επί των υφισταμένων εγκαταστάσεων αγωγών από άτομο με προσόντα Επιβλέποντος Υγραερίου.

— Θα πρέπει να είναι γνωστή η διαδρομή καλυμμένων αγωγών με αποτύπωση σε κατάλληλα σχέδια.

— Οι εύκαμπτοι αγωγοί σύνδεσης συσκευών πρέπει να χρησιμοποιούνται χωρίς τάσεις, δίπλωση και στρέψη και, όπως τα εξαρτήματα σύνδεσης των συσκευών, δεν επιτρέπεται να έρχονται σε επαφή με τα θερμά καυσαέρια.

— Οι αποφρακτικές διατάξεις πρέπει να είναι ικανές για λειτουργία και με συνεχή δυνατότητα χρήσης.

Πρέπει:

— να ελέγχονται προσεκτικά οι προαναφερόμενες απαιτήσεις με ένα οπτικό έλεγχο· συγχρόνως πρέπει να δίνεται προσοχή για τυχόν οσμή αερίου,

— να γίνεται έλεγχος της στεγανότητας κάθε 5 έτη με κατάλληλα μέτρα (π.χ. με αφρίζον μέσο υπό πίεση λειτουργίας για ακάλυπτες και προσπελάσιμες εσωτερικές σωληνώσεις) από αδειούχο τεχνικό. Πρέπει να εκδίδεται αντίστοιχο πιστοποιητικό επανελέγχου.

Βαφές και παρόμοιες εξωτερικές εργασίες μπορεί να εκτελέσει και ο ίδιος ο καταναλωτής.

14.7 Εγκαταστάσεις κατανάλωσης

14.7.1 Συσκευές αερίου

Οι συσκευές υγραερίου πρέπει να προστατεύονται έναντι μηχανικών ζημιών και ρύπανσης. Η τροφοδοσία αέρα καύσης και η απαγωγή καυσαερίων πρέπει να εξασφαλίζονται συνεχώς. Ο καταναλωτής πρέπει να εξοικειωθεί με τις οδηγίες λειτουργίας του κατασκευαστή.

Η άρτια λειτουργία των συσκευών υγραερίου πρέπει να εξασφαλίζεται μέσω τακτικής επιθεώρησης και προληπτικής συντήρησης από αδειούχο συντηρητή σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία.

Για την τακτική επιθεώρηση και προληπτική συντήρηση πρέπει να συμπληρώνεται από τον συντηρητή κατάλληλο φύλλο συντήρησης-ρύθμισης.

Σε περιπτώσεις αλλαγών χρήσης χώρων πρέπει να ελεγχθούν οι επιδράσεις επί των υφισταμένων συσκευών υγραερίου από άτομα με προσόντα Επιβλέποντος Υγραερίου (βλέπε και την § 14.8).

Πέρα από την τακτική επιθεώρηση, την προληπτική συντήρηση και τον έλεγχο θα πρέπει περαιτέρω ο καταναλωτής κατά τη λειτουργία των συσκευών αερίου να προσέχει για ενδείξεις μη άρτιας λειτουργίας ή άλλων ελλείψεων. Τέτοιες ενδείξεις είναι π.χ.:

— ίχνη αιθάλης, ρύποι, μεταβολές χρώματος επάνω ή μέσα στη συσκευή ή στο άμεσο περιβάλλον

— μεταβολές της εικόνας της φλόγας και της σταθερής ελάχιστης ρύθμισης

— μηχανικές και θερμικές ζημιές

— ελλιπής ασφάλεια έδρασης ή στερέωσης στον τοίχο

— ελλείπουσες, καταστραμμένες ή ελαττωματικές διατάξεις χειρισμού (π.χ. κουμπιά χειρισμού στη συσκευή υγραερίου)

— μεταβολές της συμπεριφοράς λειτουργίας κατά την εκκίνηση και σβέση σε συνδυασμό με ασυνήθιστους θορύβους ("σκληρή έναυση")

— ασυνήθιστη δημιουργία οσμής κατά τη λειτουργία της συσκευής υγραερίου (καυσαέριο)

— οσμή υγραερίου

Τέτοιες διαπιστώσεις πρέπει να οδηγήσουν σε διακοπή της λειτουργίας και άμεση επισκευή.

14.7.2 Τροφοδοσία αέρα συσκευών υγραερίου εξαρτωμένων από τον αέρα του χώρου

Οι εγκαταστάσεις απαγωγής καυσαερίων και οι εγκαταστάσεις προσαγωγής και απαγωγής αέρα, οι οποίες έχουν προδιαγραφεί για τη λειτουργία των συσκευών αερίου, πρέπει να ελέγχονται τακτικά από συντηρητή.

Ανεξάρτητα από αυτό ο καταναλωτής πρέπει να φροντίζει, ώστε οι διατάξεις και τα δομικά στοιχεία, τα οποία χρησιμεύουν στην προσαγωγή αέρα καύσης, διατηρούνται διαρκώς κατάλληλα για λειτουργία. Αυτό αφορά προ παντός:

— μέγεθος χώρου και χρήση του χώρου εγκατάστασης

— ανοίγματα από χώρο σε χώρο σε εσωτερικές θύρες και εσωτερικούς τοίχους

— ανοίγματα άμεσα προς το ύπαιθρο

— ανοίγματα προς το ύπαιθρο με αεραγωγό (κανάλι, φρεάτιο)

— στοιχεία διέλευσης εξωτερικού αέρα

— ανοίγματα σε επενδύσεις τύπου ερμαρίου σε συσκευές υγραερίου

Περαιτέρω πρέπει να δίνεται προσοχή, ώστε:

— να μην κλείνονται ή φράσσονται ανοίγματα, τα οποία πρέπει να είναι μονίμως ανοικτά,

— να μην έχουν φραγεί ανοίγματα προς το ύπαιθρο, τα οποία μπορούν να κλεισθούν και να είναι ανοικτά κατά τη διάρκεια λειτουργίας των συσκευών αερίου μέσω διατάξεων διεύθυνσης και ασφαλείας, ασφαλούς λειτουργικότητας,

— συρμάτινα δίκτυα, πλέγματα, ελάσματα κλπ. σε ανοίγματα ή αεραγωγούς πίσω από ανοίγματα να μην μειώνουν τον εισρέοντα όγκο αέρα (π.χ. λόγω ρυπάνσεων),

— να μην επηρεάζουν τη λειτουργία των συσκευών υγραερίου διατάξεις αερισμού με ανεμιστήρες

— σε στόμια διέλευσης εξωτερικού αέρα

- με χειρισμό χειρός να είναι μονίμως ανοικτή η μη κλειόμενη διατομή διέλευσης

- με ηλεκτρική διεύθυνση μέσω μιας διάταξης ασφαλείας να μπορεί η συσκευή υγραερίου να λειτουργεί μόνον αν το κλείστρο είναι ανοικτό.

Κάθε μεταβολή (π.χ. εγκατάσταση διατάξεων εξαερισμού, όπως χοανών εξαερισμού ή στεγνωτηρίων απαγόμενου αέρα) επιτρέπεται να γίνει μόνο κατόπιν ελέγχου από μηχανικό.

14.7.3 Απαγωγή καυσαερίων συσκευών υγραερίου εξαρτωμένων από τον αέρα του χώρου

Ο καταναλωτής θα πρέπει σχετικά με την επαρκή απαγωγή των καυσαερίων να δίνει προσοχή στα ακόλουθα σημεία:

— ενδεχόμενη εκροή καυσαερίων σε συσκευές υγραερίου, η οποία μπορεί να εκδηλωθεί με ασυνήθιστη οσμή, ρύπανση και δημιουργία υγρασίας

— φωλιές πουλιών επάνω ή μέσα στο στόμιο της καπνοδόχου· ένδειξη γι' αυτό μπορεί να είναι μια ασυνήθιστη δραστηριότητα πουλιών σ' αυτήν την περιοχή

— αναγνωρίσιμες ζημίες στην κεφαλή της καπνοδόχου

— άρτιο κλείσιμο ανοιγμάτων καθαρισμού καπνοδόχων και καλή κινητικότητα διατάξεων δευτερεύοντος αέρα.

Οι καπναγωγοί επιτρέπεται να συναρμολογούνται και να αποσυναρμολογούνται μόνον από πιστοποιημένους εγκαταστάτες (π.χ. ακόμη και κατά εργασίες ανακαίνισης διαμερισμάτων).

14.7.4 Τροφοδοσία αέρα και απαγωγή καυσαερίων συσκευών υγραερίου του τύπου C

Ο καταναλωτής θα πρέπει όσον αφορά τη σωστή τροφοδοσία αέρα καύσης και την απαγωγή καυσαερίων να προσέξει τα ακόλουθα σημεία:

— μηχανικές φθορές και ζημιές διάβρωσης σε αγωγούς αέρα καύσης και απαγωγής καυσαερίων, τα στόμιά τους και ενδεχομένως τις διατάξεις προστασίας τους

— οι αγωγοί πρέπει να εκβάλλουν στο ύπαιθρο και δεν επιτρέπεται να περιτοιχίζονται, π.χ. μέσω θερμοκηπίων, θυρών γκαράζ, κλεισίματος μπαλκονιών ή στοών

— μηχανική αντοχή για στόμια επάνω από στέγη,

— σύνδεση με βάση τις προδιαγραφές με ιδιαίτερα συστήματα (π.χ. συστήματα καπνοδόχων αέρα-καυσαερίων).

14.8 Υποδείξεις για τις επιδράσεις δομικών επεμβάσεων επί των εγκαταστάσεων αερίου

Πριν τη έναρξη δομικών επεμβάσεων, οι οποίες μπορεί να επηρεάσουν τις εγκαταστάσεις αερίου και την ασφαλή λειτουργία τους, πρέπει αυτές να εγκρίνονται από μηχανικό.

Εδώ εξετάζονται προ παντός:

— επηρεασμός της τροφοδοσίας αέρα συσκευών υγραερίου εξαρτωμένων από τον αέρα του χώρου λόγω:

- μεταγενέστερα ανεγερθέντων τοίχων, οι οποίοι μειώνουν τον όγκο του χώρου,
- κλείσιμο ανοιγμάτων αερισμού,

- εγκατάσταση μηχανικών διατάξεων εξαερισμού, όπως π.χ. χοανών, στεγνωτηρίων με απαέρια, εξαεριστήρων WC,

- αφαίρεση χοανών επάνω από μαγειρικές εστίες αερίου σε εσωτερικές κουζίνες

— μείωση των αναγκαίων αποστάσεων πυροπροστασίας καυστών υλικών από συσκευές αερίου και εγκαταστάσεις απαγωγής καυσαερίων

— επένδυση και περιτοιχισμός συσκευών υγραερίου, αγωγών υγραερίου ή καυσαερίων χωρίς να προβλεφθούν τα αναγκαία ανοίγματα προσαγωγής και απαγωγής αέρα

— εισαγωγή, παρασκευή ή χρήση υλικών με χαμηλή θερμοκρασία έναυσης ή φλόγας σε χώρους εγκατάστασης συσκευών υγραερίου

— βραχυχρόνια χρήση εύφλεκτων υλικών, π.χ. κατά την κόλληση επιστρωμάτων δαπέδου - σ' αυτήν την περίπτωση οι συσκευές αερίου πρέπει να τεθούν εκτός λειτουργίας με απόζευξη της φλόγας έναυσης (φλόγας-πιλότου)

— μεταβολή της θερμοκρασίας και υγρασίας του χώρου με την εγκατάσταση σάουνας, πισίνας ή παρόμοιων εγκαταστάσεων σε χώρους με εγκαταστάσεις υγραερίου

— ακατάλληλη βαφή ή επίστρωση εγκαταστάσεων αερίου, προ παντός αποφρακτικών διατάξεων

— αποθήκευση και χρήση υλικών με αυξημένη διαβρωτική επίδραση στον αέρα του περιβάλλοντος ή υλικών, από τα οποία πρέπει να αναμένεται μια αυξημένη επιβάρυνση του αέρα καύσης της συσκευής υγραερίου με βλαβερά συστατικά (π.χ. σπρέϋ)

— μεταβολή ή απομάκρυνση της γείωσης σε αγωγούς υγραερίου

— εγκατάσταση συστημάτων αγωγών που μεταφέρουν νερό επάνω από αγωγούς υγραερίου, από τους οποίους μπορεί να προκύψει κίνδυνος διάβρωσης από σχηματισμό σταγόνων δρόσου

— μεταβολή της εγκατάστασης απαγωγής καυσαερίων.

14.9 Ενέργειες σε περιπτώσεις βλαβών καθώς και οσμής υγραερίου

14.9.1 Βασικές αρχές

Σε περιπτώσεις οσμής υγραερίου ή ελλείψεων ή βλαβών πρέπει να ειδοποιηθεί ο συντηρητής.

Αν αναγγελθούν ελλείψεις ή βλάβες στο συντηρητή, αυτός πρέπει να λάβει αμέσως τα απαιτούμενα μέτρα.

Να σημειωθεί ότι, επειδή το υγραέριο είναι πυκνότερο (βαρύτερο) από τον αέρα, παραμένει χαμηλά.

14.9.2 Ενέργειες σε περιπτώσεις οσμής υγραερίου σε κτίρια

— Ανοίξτε διάπλατα θύρες και παράθυρα, φροντίστε για ρεύμα αέρα, αποφύγετε χώρους με οσμή υγραερίου!

— Αποφύγετε γυμνή φωτιά, μην καπνίζετε, μην χρησιμοποιείτε αναπτήρες!

— Μην χρησιμοποιείτε ηλεκτρικούς διακόπτες, πρίζες, ηλεκτρικά κουδούνια, τηλέφωνα και άλλες εγκαταστάσεις επικοινωνίας στην οικία!

— Κλείστε την κύρια αποφρακτική διάταξη (ΚΑΔ)

— Ειδοποιήστε το συντηρητή μέσω τηλεφώνου εκτός της οικίας!

— Απενεργοποιήστε τα κινητά τηλέφωνα!

14.9.3 Ενέργειες σε περιπτώσεις οσμής υγραερίου στο ύπαιθρο

— Αν η οσμή υγραερίου μπορεί να αποδοθεί σε ένα σημείο διαρροής σε ένα υπόγειο εξωτερικό αγωγό (π.χ. αγωγός σε αυλή για εσωτερικό κτίριο), τότε ο αγωγός αυτός πρέπει να φραγεί με την προβλεπόμενη αποφρακτική διάταξη.

— Κλείστε θύρες και παράθυρα των γύρω κτιρίων!

— Αποφύγετε γυμνή φωτιά, μην καπνίζετε, μην χρησιμοποιείτε αναπτήρες!

— Μην χρησιμοποιείτε ηλεκτρικούς διακόπτες, πρίζες, μην κτυπάτε ηλεκτρικά κουδούνια!

— Ειδοποιήστε το συντηρητή μέσω τηλεφώνου εκτός της οικίας!

— Απενεργοποιήστε τα κινητά τηλέφωνα!

— Ειδοποιήστε τους ενοίκους της οικίας, αλλά μην κτυπάτε ηλεκτρικά κουδούνια!

14.9.4 Ενέργειες σε περιπτώσεις διαρροής υγραερίου από συσκευές υγραερίου

Σε περίπτωση συνεχούς διαρροής υγραερίου η συσκευή υγραερίου πρέπει να τεθεί εκτός λειτουργίας με κλείσιμο της αποφρακτικής διάταξης της συσκευής και να ειδοποιηθεί ο συντηρητής.

15 Εγκατάσταση συσκευών υγραερίου σε επαγγελματικά μαγειρεία. Ιδιαίτερες απαιτήσεις για την τροφοδοσία αέρα καύσης και την απαγωγή των καυσαερίων

15.1 Πεδίο εφαρμογής

15.1.1 Οι διατάξεις αυτού του Κεφαλαίου ισχύουν για το σχεδιασμό, την εγκατάσταση, μετατροπή και τη συντήρηση εγκαταστάσεων υγραερίου με συσκευές για το μαγείρεμα (π.χ. βράσιμο, ψήσιμο, τηγάνισμα, γκριλ) και τη διατήρηση σε θερμοκρασία (π.χ. φαγητών, σκευών) σε επαγγελματικά μαγειρεία εντός κτιρίων.

15.1.2 Εφ' όσον δεν προσδιορίζεται κάτι άλλο σ' αυτό το Κεφάλαιο, ισχύουν οι σχετικές διατάξεις για εγκαταστάσεις υγραερίου των προηγουμένων Κεφαλαίων.

15.2 Συσκευές αερίων

15.2.1 Οι συσκευές υγραερίου πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις της Οδηγίας 90/396/ΕΟΚ. Εναρμονισμένα με την Οδηγία 90/396/ΕΟΚ είναι τα πρότυπα της σειράς ΕΛΟΤ ΕΝ 203.

15.2.2 Οι συσκευές υγραερίου είναι διαμορφωμένες ως συσκευές του τύπου Α ή τύπου Β.

15.3 Σύνδεση των συσκευών υγραερίου

15.3.1 Τα εξαρτήματα σύνδεσης των συσκευών (αποφρακτικές διατάξεις) πρέπει να έχουν εύκολη πρόσβαση.

15.3.2 Για τη σύνδεση των συσκευών υγραερίου επιτρέπεται να χρησιμοποιούνται οι μεταλικοί εύκαμπτοι σωλήνες αερίου της παραγράφου 7.2.2.2. Αυτοί πρέπει να είναι όσο το δυνατόν μικρού μήκους και να προστατεύονται έναντι φθορών.

15.4 Συνολική ονομαστική θερμική φόρτιση στο χώρο εγκατάστασης

Για τον καθορισμό της συνολικής ονομαστικής θερμικής φόρτισης των συσκευών υγραερίου πρέπει το άθροισμα όλων των συσκευών αερίου των εγκαταστημένων σε ένα χώρο να πολλαπλασιασθεί με τον αντίστοιχο συντελεστή ταυτοχρονισμού του πίνακα 15.1, ο οποίος δεν επιτρέπεται να παραβιασθεί προς τα κάτω.

Πίνακας 15.1 Διαίρεση των μαγειρείων και συντελεστής ταυτοχρονισμού για τη χρήση των συσκευών μαγειρείου ενός χώρου

α.α.	είδος μαγειρείου	Χαρακτηρισμός μαγειρείου								
		μικρό μαγειρείο			μεσαίο μαγειρείο			μεγάλο μαγειρείο		
		μερίδες ανά ημέρα	μερίδες ανά γεύμα	συντελεστής ταυτοχρο-νισμού	μερίδες ανά ημέρα	μερίδες ανά γεύμα	συντελεστής ταυτοχρο-νισμού	μερίδες ανά ημέρα	μερίδες ανά γεύμα	συντελεστής ταυτοχρο-νισμού
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	γαστρονομικές επιχειρήσεις (γρήγορου φαγητού, εστιατόρια, μαγειρεία ξενοδοχείων)	< 100	—	1,0	< 250	—	0,8 έως 0,6	> 250	—	0,8 έως 0,6
2	μαγειρεία σε καντίνες, λέσχες, φοιτητικά εστιατόρια	—	150	0,8	—	< 500	0,7 έως 0,5	—	> 500	0,7 έως 0,5
3	μαγειρεία σε νοσοκομεία: κύριες κουζίνες	—	250	0,8	—	< 650	0,7 έως 0,5	—	> 650	0,7 έως 0,5
4	κουζίνες διανομής	—	40	1,0	—	—	—	—	—	—
5	μαγειρεία σε φοιτητικές εστίες	—	100	0,9	—	—	0,7 έως 0,5	—	—	0,7 έως 0,5
6	μαγειρεία προετοιμασίας, μικτά μαγειρεία	—	50	0,9	—	< 400	0,7 έως 0,5	—	> 400	0,7 έως 0,5
7	βιομηχανική προετοιμασία εδεσμάτων (μαγειρεία τροφοδοσίας, μαγειρεία κατεψυγμένων, μαγειρεία εξυπηρέτησης σκαφών, κεντρικά μαγειρεία)	—	—	—	< 3000	—	0,8 έως 0,6	> 3000	—	0,8 έως 0,6

Ο χρησιμοποιούμενος συντελεστής ταυτοχρονισμού πρέπει να συμφωνηθεί μεταξύ καταναλωτή, σχεδιαστή του μαγειρείου και σχεδιαστή της εγκατάστασης αερισμού χώρου

15.5 Τροφοδοσία των συσκευών υγραερίου με αέρα καύσης

15.5.1 Στους χώρους εγκατάστασης των συσκευών υγραερίου πρέπει να προσάγονται 1,6 m^3/h ανά 1 kW θερμικής φόρτισης.

Η προσαγωγή και η απαγωγή αέρα δεν επιτρέπεται να επηρεάζουν την ασφαλή λειτουργία των συσκευών. Πρέπει να δίνεται προσοχή στις υποδείξεις του κατασκευαστή της συσκευής.

15.5.2 Η τροφοδοσία αέρα καύσης πρέπει να γίνεται είτε μέσω ανοιγμάτων προς το ύπαιθρο (π.χ. μέσω αερισμού με στόμιο παραθύρου, φρεατίου ή οροφής), είτε μέσω μιας μηχανικής εγκατάστασης αερισμού.

15.5.2.1 Τροφοδοσία αέρα καύσης μέσω ανοιγμάτων προς το ύπαιθρο

Η τροφοδοσία αέρα καύσης μέσω ανοιγμάτων προς το ύπαιθρο συνιστάται για μικρά μαγειρεία με συνολική ονομαστική θερμική φόρτιση μέχρι 50 kW.

Για μικρά μαγειρεία με συνολική ονομαστική θερμική φόρτιση μέχρι 50 kW, αν ο χώρος εγκατάστασης έχει όγκο τουλάχιστον 2 m^3 ανά 1 kW, τότε αρκούν δύο ανοίγματα αερισμού προς το ύπαιθρο με ελεύθερη διατομή 150 cm^2, ένα κοντά στη οροφή, ένα κοντά στο δάπεδο. Τα ανοίγματα αερισμού επιτρέπεται να είναι εφοδιασμένα με κλαπέτα κλεισίματος, αν μέσω διατάξεων ασφαλείας είναι εγγυημένο, ότι οι συσκευές υγραερίου μπορούν να τεθούν σε λειτουργία μόνον αν τα κλαπέτα είναι ανοικτά.

Για μαγειρεία με συνολική ονομαστική θερμική φόρτιση μεγαλύτερη από 50 kW, ο Μελετητής πρέπει με κατάλληλη μέθοδο να αποδείξει την επαρκή προσαγωγή αέρα καύσης και την ανανέωση του αέρα του χώρου εγκατάστασης με φυσικό τρόπο μέσω ανοιγμάτων καταλλήλων διαστάσεων.

Η τροφοδοσία αέρα καύσης μέσω ανοιγμάτων αερισμού μπορεί να υποστηρίζεται από ένα πρόσθετο μηχανικό ανεμιστήρα. Ακόμη και γι' αυτόν τον τρόπο αερισμού πρέπει μέσω μιας διάταξης ασφαλείας να είναι εγγυημένο, ότι οι συσκευές υγραερίου μπορούν να τεθούν σε λειτουργία μόνον αν ο ανεμιστήρας είναι σε λειτουργία.

15.5.2.2 Τροφοδοσία αέρα καύσης μέσω μηχανικών εγκαταστάσεων αερισμού

Όταν δεν είναι δυνατός φυσικός αερισμός, ιδιαίτερα όταν:

— δεν το επιτρέπει το μέγεθος του χώρου,

— δεν το επιτρέπει η θέση του χώρου, π.χ. περικλείουσα δόμηση

— υφίσταται ιδιαίτερη χρήση (π.χ. χώροι εργασίας χωρίς παράθυρα ή φεγγίτες, υψηλό εσωτερικό θερμικό φορτίο)

τότε πρέπει να κατασκευασθεί μια μηχανική εγκατάσταση αερισμού

Τα μαγειρεία, στα οποία έχουν εγκατασταθεί συσκευές υγραερίου με συνολική ονομαστική θερμική φόρτιση μεγαλύτερη από 50 kW, συνιστάται να αερίζονται και να

εξαερίζονται με μηχανικές εγκαταστάσεις αερισμού, οι οποίες εξασφαλίζουν και την τροφοδοσία αέρα καύσης για τις συσκευές υγραερίου.

Οι μηχανικές εγκαταστάσεις προσαγωγής αέρα πρέπει να κατασκευάζονται από άκαυστα υλικά και να είναι στεγανές. Δεν πρέπει να ευνοούν τη μετάδοση πυρκαγιάς μεταξύ ορόφων.

Οι μηχανικές εγκαταστάσεις προσαγωγής αέρα με ανεμιστήρες πρέπει να έχουν διατάξεις, οι οποίες θέτουν εκτός λειτουργίας τις συσκευές, όχι μόνο όταν δεν λειτουργεί ο ανεμιστήρας αλλά και όταν η παροχή αέρα είναι μικρότερη από την απαιτούμενη για τις συσκευές.

Οι μηχανικές εγκαταστάσεις αερισμού πρέπει να σχεδιάζονται έτσι ώστε να διατηρούνται σε ανεκτά επίπεδα η θερμοκρασία και η υγρασία του χώρου κατά τη διάρκεια της λειτουργίας.

Οι μαγειρικές συσκευές θα πρέπει να είναι κατάλληλα διαμορφωμένες και επαρκώς μονωμένες ώστε να περιορίζεται η αποβολή θερμότητας με ακτινοβολία.

Συνιστάται η άμεση αναρρόφηση καυσαερίων, ατμών και οσμών επάνω από τις συσκευές. Με δομικά μέτρα πρέπει να παρεμποδίζεται η μεταφορά οσμών σε άλλους χώρους.

Οι συσκευές οι οποίες αποβάλλουν καυσαέρια στο χώρο δεν θα πρέπει να εγκαθίστανται κοντά στα παράθυρα προς αποφυγή συμπύκνωσης κατά το χειμώνα.

Για το σχεδιασμό των μηχανικών εγκαταστάσεων αερισμού πρέπει να λαμβάνονται υπ' όψη τα ακόλουθα στοιχεία:

Λειτουργικά και δομικά στοιχεία

— Είδος μαγειρείου και τύπος με βάση τη διάκριση του πίνακα 15.1,

— αριθμός των γευμάτων που παρασκευάζονται στη μονάδα του χρόνου,

— χρόνος λειτουργίας του μαγειρείου,

— κατασκευαστικά σχέδια,

— φυσικά δεδομένα των δομικών στοιχείων, όπως παράθυρα, στέγη, οροφή, τοίχοι,

— είδος και ισχύς φωτισμού,

— είδος της θέρμανσης.

Στοιχεία περί συσκευών και τρόπου λειτουργίας

— Σχέδιο εγκατάστασης με υπόδειξη των θέσεων των συσκευών με υψηλή θερμοκρασία επιφάνειας,

— τιμές σύνδεσης,

— μέσο θέρμανσης,

— αποβολή θερμότητας,

— αποβολή υγρασίας,

— θέση, διαστάσεις και ισχύς της διάταξης απαγωγής καυσαερίων,

— είδος της απαγωγής διάταξης απαγωγής (καυσαερίων και αέρα),

— χρόνος λειτουργίας,

— συντελεστής ταυτοχρονισμού σύμφωνα με τον πίνακα 15.1.

15.6 Απαγωγή καυσαερίων

Οι δυνατοί τρόποι απαγωγής καυσαερίων είναι οι εξής:

15.6.1 Σε χώρους, στους οποίους η συνολική ονομαστική θερμική φόρτιση των συσκευών υγραερίου του τύπου Α είναι μεγαλύτερη από 50 kW, πρέπει να εγκαθίστανται εγκαταστάσεις απαγωγής και να διατάσσονται έτσι ώστε τα καυσαέρια να απάγονται μέσω αυτών (βλέπε την εικόνα 15.1). Μέσω διατάξεων ασφαλείας πρέπει να είναι εγγυημένο ότι η προσαγωγή αερίου προς τους καυστήρες ελευθερώνεται μόνον όταν είναι εξασφαλισμένη η αναρρόφηση απαγωγής. Αν η φόρτιση είναι το πολύ 14 kW, αυτή η διάταξη ασφαλείας μπορεί να παραλειφθεί.

15.6.2 Τα καυσαέρια συσκευών υγραερίου του τύπου Β πρέπει να απάγονται μέσω:

— καπνοδόχων,

— εγκαταστάσεων με μηχανική απαγωγή καυσαερίων

— χοανών εξαερισμού.

15.6.3 Οι συσκευές υγραερίου του τύπου Β με καυστήρες χωρίς ανεμιστήρα, η απαγωγή καυσαερίων των οποίων γίνεται μέσω καπνοδόχου με φυσική άνωση, πρέπει να είναι εξοπλισμένες με μια ασφάλεια ροής, η οποία είναι συστατικό της συσκευής.

15.6.4 Αν σε ένα μαγειρείο, στο οποίο μια συσκευή με θάλαμο καύσης είναι συνδεδεμένη με μια καπνοδόχο, υπάρχει εγκατάσταση εξαερισμού, τότε πρέπει να εξασφαλίζεται, ότι κατά τη λειτουργία της μπορεί να εισρέει τόσος αέρας, ώστε να μην παρεμποδίζεται η απαγωγή των καυσαερίων της συσκευής με θάλαμο καύσης υπό υποπίεση. Αυτό πρέπει να αποδεικνύεται υπολογιστικά ή με μια δοκιμή λειτουργίας.

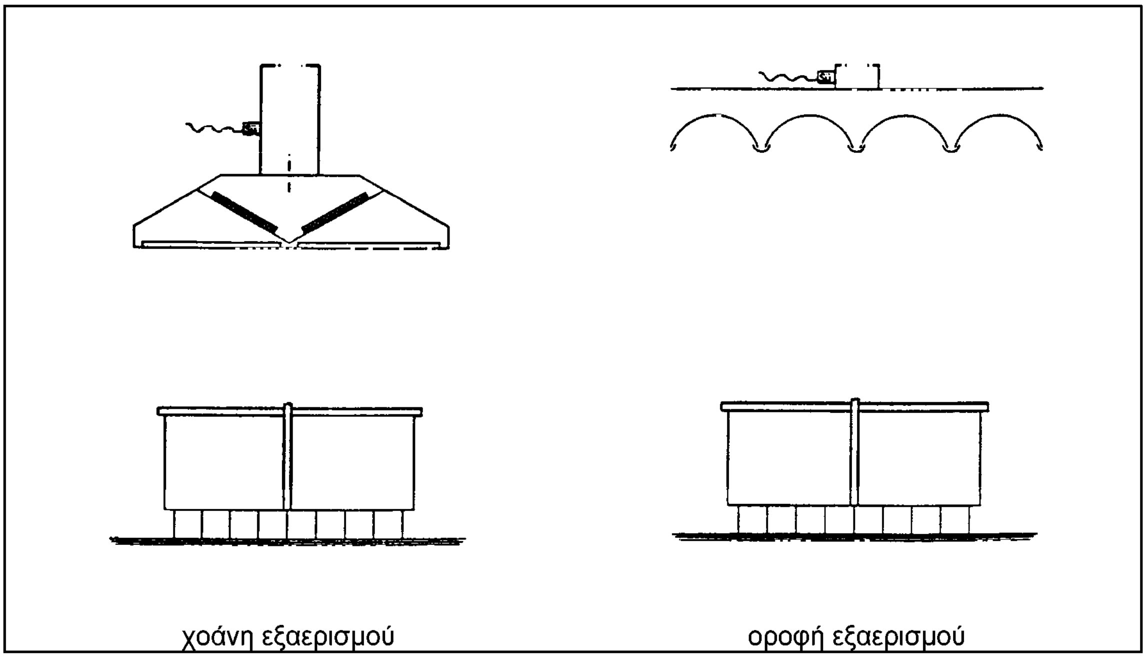
15.6.5 Οι εγκαταστάσεις μηχανικής απαγωγής καυσαερίων πρέπει να έχουν κατάλληλο σχεδιασμό και κατασκευή ώστε να είναι σωστή η απαγωγή και να είναι στεγανές.

Πριν τα καυσαέρια (μαζί με τον αέρα) εισέλθουν στους αγωγούς απαγωγής, πρέπει να καθαρισθούν με τη βοήθεια φίλτρου λίπους.

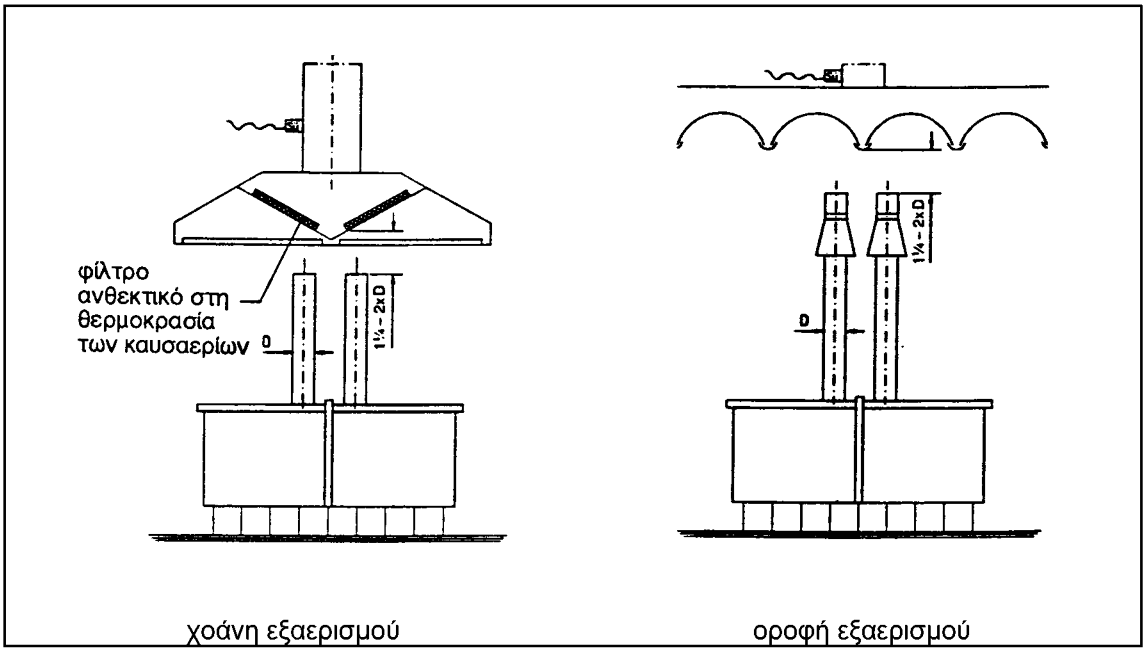
Οι αγωγοί απαγωγής πρέπει να εκβάλλουν στο ύπαιθρο στην υψηλότερη θέση του κτιρίου. Συνιστάται η χρήση επιψευδαργυρωμένου χαλυβδοελάσματος στην κατασκευή των αγωγών.

Οι ανεμιστήρες απαγωγής πρέπει να είναι κατασκευασμένοι από υλικό ανθεκτικό ή προστατευμένο έναντι διάβρωσης. Θα πρέπει να έχουν ανοίγματα καθαρισμού στο κέλυφος. Επιτρέπεται η χρήση ηλεκτροκινητήρων με προστασία τουλάχιστον IP 54.

Οι χοάνες εξαερισμού πρέπει να έχουν επαρκή προβολή επί της συσκευής (προεξοχή τουλάχιστον 0,1 m σε σχέση με ένα ύψος 2,1 m της κάτω ακμής της χοάνης από το έδαφος).



Εικόνα 15.1 Απαγωγή καυσαερίων συσκευών υγραερίου τύπου Α μέσω εγκαταστάσεων απορροφητήρων



Εικόνα 15.2 Απαγωγή καυσαερίων συσκευών υγραερίου τύπου Β μέσω εγκαταστάσεων απορροφητήρων

Πρέπει να έχουν περιμετρικά κανάλια συλλογής λίπους, με δύο τουλάχιστον βαλβίδες εκροής. Οι χοάνες εξαερισμού πρέπει να κατασκευάζονται από ανοξείδωτο χάλυβα, αλουμίνιο ή επιψευδαργυρωμένο ή λακαριστό χαλυβδοέλασμα, συγκολλητές.

15.6.6 Οι συσκευές υγραερίου του τύπου Β, τα καυσαέρια των οποίων απάγονται μέσω χοανών εξαερισμού, δεν χρειάζονται ασφάλεια ροής. Δεν επιτρέπεται να μειωθεί το μήκος του σωλήνα ανόδου του παραδιδόμενου από τον κατασκευαστή. Ο σωλήνας ανόδου πρέπει να τελειώνει μεταξύ $1^1/4$ έως 2 φορές τη διάμετρο του σωλήνα κάτω από το φίλτρο λίπους και επιτρέπεται γι' αυτό να επιμηκυνθεί κατακόρυφα. Αυτή η απόσταση πρέπει να τηρείται ακόμη και τότε, όταν σε συνεννόηση με τον κατασκευαστή της συσκευής διατάσσονται πρόσθετα ελάσματα οδήγησης μεταξύ του στομίου του σωλήνα ανόδου και του φίλτρου λίπους (βλέπε γι' αυτό και την εικόνα 15.2).

15.6.7 Οι συσκευές υγραερίου του τύπου Β, τα καυσαέρια των οποίων απάγονται μέσω οροφών εξαερισμού, πρέπει να είναι εξοπλισμένες με σωλήνες ανόδου και ασφάλειες ροής τα οποία είναι συστατικά των συσκευών καύσης και δεν επιτρέπεται να μεταβάλλονται. Δεν επιτρέπεται να μειωθεί το μήκος των σωλήνων ανόδου. Ο καπναγωγός μετά την ασφάλεια ροής πρέπει να έχει την ίδια διατομή με το περιστόμιο καυσαερίων της ασφάλειας ροής και να οδηγείται $1^1/4$ έως 2 διαμέτρους σωλήνα κάτω από τα ανοίγματα απαγωγής αέρα της οροφής εξαερισμού (βλέπε και την εικόνα 15.2).

15.7 Θέση σε λειτουργία

15.7.1 'Ολες οι συσκευές υγραερίου πρέπει να τίθενται σε λειτουργία σύμφωνα με τις διατάξεις του Κεφαλαίου 13. Πρέπει να παραδίνονται στον καταναλωτή οδηγίες λειτουργίας της εγκατάστασης προσαγωγής αέρα και απαγωγής καυσαερίων. Όσον αφορά τις μαγειρικές συσκευές πρέπει να ακολουθούνται οι οδηγίες του κατασκευαστή τους.

15.7.2 Πρέπει να διαπιστώνεται ότι η εικόνα της φλόγας και η ασφάλεια καύσης της συσκευής υγραερίου δεν επηρεάζονται αρνητικά από την εγκατάσταση μηχανικού αερισμού χώρου.

15.8 Συντήρηση

Ο καταναλωτής πρέπει να φροντίζει ώστε όλες οι συσκευές υγραερίου να συντηρούνται κατά τα χρονικά διαστήματα τα οποία δίνονται από τον κατασκευαστή της συσκευής. Ακόμη οι εγκαταστάσεις προσαγωγής αέρα και απαγωγής καυσαερίων πρέπει να συντηρούνται με βάση το πρόγραμμα λειτουργίας και συντήρησης του Επιβλέποντος Υγραερίου. Περαιτέρω ισχύουν οι υποδείξεις του Κεφαλαίου 14.

16 Πυροπροστασία

16.1 Γενικά

Σε κάθε εγκατάσταση υγραερίου πρέπει να υπάρχουν τα ακόλουθα μέτρα και μέσα πυροπροστασίας γενικής εφαρμογής, ώστε να περιορίζεται στο ελάχιστο η πιθανότητα ανάφλεξης και παράλληλα να υπάρχει η δυνατότητα αποτελεσματικής καταπολέμησης σε περίπτωση εκδήλωσης πυρκαγιάς.

16.2 Προληπτικά μέτρα πυροπροστασίας

16.2.1 Στις εγκαταστάσεις υγραερίου επαγγελματικής ή οικιακής χρήσης οι οποίες τροφοδοτούνται από δεξαμενές υγραερίου πρέπει να ακολουθούνται τα παρακάτω προληπτικά μέτρα πυροπροστασίας:

— Καμμία αποστράγγιση ή εκκένωση υγραερίου δεν πρέπει να οδηγείται σε απόσταση μικρότερη των 3 m από σύστημα αποχέτευσης (εάν δεν υπάρχει μηχανικό σιφώνιο) ή άλλο σύστημα αποστράγγισης.

— Μόνιμη ανάρτηση σε όλες τις εισόδους του χώρου των δεξαμενών, ευδιάκριτων πινακίδων ή σημάτων που απαγορεύουν το κάπνισμα και την χρήση φωτιάς. Στις εγκαταστάσεις οι οποίες δεν διαθέτουν περίφραξη η ανάρτηση των σημάτων μπορεί να γίνει στο κέλυφος της δεξαμενής με την προϋπόθεση ότι τα σήματα αυτά θα είναι ευδιάκριτα από απόσταση τουλάχιστον ίση με την αντίστοιχη απόσταση ασφαλείας των δεξαμενών.

— Ξερά χόρτα και άλλα εύφλεκτα υλικά πρέπει να αφαιρούνται γύρω από κάθε δεξαμενή υγραερίου σε ακτίνα 3 m για χωρητικότητα δεξαμενής μέχρι και 9 m3 και σε ακτίνα 5 m για μεγαλύτερες δεξαμενές. Αν χρησιμοποιούνται ζιζανιοκτόνα για το σκοπό αυτό, πρέπει να προσεχθεί, ώστε να μην επιλεγούν χημικά που μπορεί να προκαλέσουν εστία έναυσης και κίνδυνο πυρκαγιάς.

— Όλος ο εξοπλισμός πυροπροστασίας του χώρου των δεξαμενών πρέπει να είναι εγκατεστημένος σε προσιτές θέσεις και να είναι βαμμένος με χαρακτηριστικό κόκκινο χρώμα, ώστε να εντοπίζεται άμεσα από το προσωπικό.

— Πρέπει να εξασφαλίζεται κατάλληλη προσπέλαση προς και γύρω από την εγκατάσταση για τα πυροσβεστικά μέσα και συστήματα και η προσπέλαση να διατηρείται συνεχώς ελεύθερη.

16.2.2 Στις εγκαταστάσεις υγραερίου επαγγελματικής χρήσης και επιπλέον των αναφερόμενων στην προηγούμενη παράγραφο, στον ευρύτερο επαγγελματικό χώρο θα πρέπει να ακολουθούνται και τα παρακάτω προληπτικά μέτρα πυροπροστασίας:

— Σήμανση θέσεων πυροσβεστικού υλικού, οδών διαφυγής και εξόδων κινδύνου.

— Σήμανση επικίνδυνων υλικών και χώρων.

— Τήρηση διόδων μεταξύ των αποθηκευμένων υλικών για την διευκόλυνση επέμβασης σε περίπτωση έναρξης πυρκαγιάς.

— Απομάκρυνση εύφλεκτων υλών από φλόγες και σπινθήρες.

— Απομάκρυνση από τις αποθήκες, διαδρόμους, ταράτσες, προαύλια κ.λπ. όλων των άχρηστων εύφλεκτων υλικών και τοποθέτηση αυτών σε ασφαλή μέρη, για αποφυγή μετάδοσης της φωτιάς σε αυτά.

— Δημιουργία προϋποθέσεων για την αποφυγή τυχαίας ανάμιξης υλικών διαφορετικής φύσεως, που μπορεί να προκαλέσει εξώθερμη αντίδραση.

— Επιμελής συντήρηση γενικά των ηλεκτρικών εγκαταστάσεων για την πρόληψη βραχυκυκλωμάτων.

— Επαρκής και συχνός φυσικός ή τεχνητός αερισμός των χώρων παραγωγής και αποθήκευσης πρώτων υλών και τελικών προϊόντων.

— Επιθεώρηση από υπεύθυνο πρόσωπο της επιχείρησης όλων των διαμερισμάτων, αποθηκών κ.λπ. μετά την διακοπή της εργασίας, για την επισήμανση και εξάλειψη τυχόν υφιστάμενων προϋποθέσεων εκδήλωσης πυρκαγιάς.

— Να γίνεται κατάλληλη διευθέτηση του χώρου αποθήκευσης υλών που μπορούν να αυταναφλεγούν και να αποθηκεύονται σε περιοχές που δεν περιλαμβάνουν ζώνες 0, 1 και 2.

— Θέση εκτός τάσεως όλων των μηχανολογικών εγκαταστάσεων κατά τις μη εργάσιμες ημέρες και ώρες, εκτός από τις εγκαταστάσεις εκείνες, η λειτουργία των οποίων είναι απαραίτητη και κατά τις μη εργάσιμες ημέρες και ώρες.

— Ανάρτηση πινακίδων σε εμφανή σημεία της εγκατάστασης με οδηγίες πρόληψης πυρκαγιών και τρόπους ενέργειας του προσωπικού σε περίπτωση έναρξης πυρκαγιάς.

— Λήψη κάθε άλλου κατά περίπτωση μέτρου που αποβλέπει στην αποφυγή αιτίων και τη μείωση του κινδύνου από πυρκαγιά.

16.3 Κατασταλτικά μέτρα πυροπροστασίας

16.3.1 Φορητά μέσα

16.3.1.1 Στις εγκαταστάσεις υγραερίου επαγγελματικής ή οικιακής χρήσης που τροφοδοτούνται από φιάλες υγραερίου πρέπει να διατίθεται επαρκής αριθμός φορητών πυροσβεστήρων εγκεκριμένου τύπου, κατά προτίμηση ξηράς σκόνης, που να κατανέμονται σε διάσπαρτες και

Πίνακας 16.1 Αριθμός πυροσβεστήρων εγκαταστάσεων τροφοδοτούμενων από φιάλες

συνολική αποθηκευόμενη σε φιάλες ποσότητα υγραερίου m	τύπος χρήσης εσωτερικού ή εξωτερικού χώρου	ελάχιστος συνολικός αριθμός πυροσβεστήρων στον χώρο	μέγεθος πυροσβεστήρων
m ≤ 50 kg	οικιακή χρήση	1	6 kg
	επαγγελματική χρήση	1	6 kg
50 kg < m ≤ 100 kg	οικιακή χρήση	1	6 kg
	επαγγελματική χρήση	1	12 kg
100 kg < m ≤ 250 kg	οικιακή χρήση	1	12 kg
	επαγγελματική χρήση	2	12 kg
250 kg < m ≤ 500 kg	επαγγελματική χρήση	4	12 kg

κατάλληλες θέσεις στον χώρο των συνδεδεμένων φιαλών σύμφωνα με τον πίνακα 16.1. Τα καθοριζόμενα στη συνέχεια μεγέθη πυροσβεστήρων αφορούν πυροσβεστήρες ξηράς σκόνης τύπου PA. Εναλλακτικά μπορούν να χρησιμοποιηθούν πυροσβεστήρες άλλου εγκεκριμμένου κατασβεστικού υλικού ισοδύναμης κατασβεστικής ικανότητας.

16.3.1.2 Στις εγκαταστάσεις υγραερίου επαγγελματικής ή οικιακής χρήσης οι οποίες τροφοδοτούνται από δεξαμενές υγραερίου πρέπει να διατίθεται επαρκής αριθμός φορητών πυροσβεστήρων εγκεκριμένου τύπου, κατά προτίμηση ξηράς σκόνης τύπου PA, οι οποίες θα κατανέμονται σε διάσπαρτες και κατάλληλες θέσεις στον χώρο των δεξαμενών σύμφωνα με τον πίνακα 16.2.

Πίνακας 16.2 Αριθμός πυροσβεστήρων εγκαταστάσεων τροφοδοτούμενων από δεξαμενές

χωρητικότητα V της μεγαλύτερης δεξαμενής στην ομάδα (m^3)	συνολική χωρητικότητα της ομάδας (m^3)	ελάχιστος αριθμός φορητών πυροσβεστήρων για κάθε δεξαμενή	ελάχιστος συνολικός αριθμός πυροσβεστήρων στο χώρο	μέγεθος πυροσβεστήρων
V ≤ 0,5	1,5	—	1	6 kg
0,5 < V ≤ 2,5	5	—	1	12 kg
2,5 < V ≤ 9	27	1	2	12 kg
9 < V ≤ 100	100	2	4	12 kg

16.3.1.3. Στις εγκαταστάσεις υγραερίου επαγγελματικής ή οικιακής χρήσης οι οποίες διαθέτουν εξαεριωτές υγραερίου πρέπει να διατίθεται επαρκής αριθμός φορητών πυροσβεστήρων εγκεκριμένου τύπου, κατά προτίμηση ξηράς σκόνης τύπου PA, που να κατανέμονται κοντά στον χώρο των εξαεριωτών σύμφωνα με τον πίνακα 16.3.

Πίνακας 16.3 Αριθμός πυροσβεστήρων εγκαταστάσεων με εξαεριωτές υγραερίου

δυναμικότητα m μεγαλύτερου εξαεριωτή στην ομάδα. (kg/h)	συνολική δυναμικότητα m της ομάδας (kg/h)	ελάχιστος συνολικός αριθμός πυροσβεστήρων στον χώρο	μέγεθος πυροσβεστήρων
m ≤ 50	m ≤ 100	1	6 kg
50 < m ≤ 200	100 < m ≤ 600	1	12 kg
200 < m ≤ 500	600 < m ≤ 1500	2	12 kg
m > 500	m > 1500	3	12 kg

16.3.2 Μόνιμα μέσα

16.3.2.1 Οι εγκαταστάσεις υγραερίου σε χώρους επαγγελματικής ή οικιακής χρήσης που τροφοδοτούνται από δεξαμενές ή φιάλες υγραερίου υποχρεούνται να διαθέτουν μόνιμο υδροδοτικό πυροσβεστικό δίκτυο ή άλλα μόνιμα μέσα πυροπροστασίας σύμφωνα με τον πίνακα 16.4.

Πίνακας 16.4 Μόνιμα μέσα πυροπροστασίας εγκαταστάσεων υγραερίου

	τύπος εγκατάστασης υγραερίου	τύπος μόνιμου μέσου πυροπροστασίας
Α	Εγκαταστάσεις σε χώρους επαγγελματικής ή οικιακής χρήσης που τροφοδοτούνται από δεξαμενές υγραερίου με συνολική χωρητικότητα μεγαλύτερη από 20 m3	Μόνιμο υδροδοτικό πυροσβεστικό δίκτυο σύμφωνα με την παράγραφο 16.3.2.2. και επιπλέον για υπέργειες δεξαμενές δίκτυο ψύξης με νερό καταιονισμού σύμφωνα με τις παραγράφους 16.3.2.3 έως και 16.3.2.8
Β	Εγκαταστάσεις σε χώρους επαγγελματικής ή οικιακής χρήσης που τροφοδοτούνται από υπέργειες δεξαμενές υγραερίου με συνολική χωρητικότητα μεγαλύτερη από 5 m3 και μικρότερη ή ίση με 20 m3	Δίκτυο ψύξης δεξαμενής με νερό καταιονισμού σύμφωνα με παραγράφους 16.3.2.3 έως και 16.3.2.8
Γ	Εγκαταστάσεις σε χώρους επαγγελματικής χρήσης που τροφοδοτούνται από δεξαμενές υγραερίου με συνολική χωρητικότητα μικρότερη ή ίση με 5 m3 ή από φιάλες συνολικής αποθηκευόμενης ποσότητας υγραερίου μεγαλύτερης από 250 kg.	Εύκαμπτος σωλήνας με ρυθμιζόμενο ακροφύσιο (αυλίσκο), μόνιμα προσαρμοσμένος στην εγκατάσταση ύδρευσης, σε ένα κρουνό, τοποθετημένος σε ειδικό ερμάριο σε επίκαιρο σημείο, με κατάλληλο μήκος, ώστε να καλύπτει τον χώρο αποθήκευσης υγραερίου.
Δ	Εγκαταστάσεις σε χώρους επαγγελματικής χρήσης που τροφοδοτούνται από φιάλες συνολικής αποθηκευόμενης ποσότητας μικρότερης ή ίσης με 250 kg.	Ελαστικός σωλήνας μόνιμα συνδεδεμένος στην εγκατάσταση ύδρευσης, σε ένα κρουνό, με κατάλληλο μήκος, ώστε να καλύπτει τον χώρο αποθήκευσης υγραερίου, για την ψύξη των φιαλών υγραερίου σε περίπτωση ανάγκης.
Ε	Εγκαταστάσεις σε χώρους οικιακής χρήσης που τροφοδοτούνται από δεξαμενές υγραερίου με συνολική χωρητικότητα μικρότερη ή ίση με 5 m3 ή από φιάλες υγραερίου συνολικής αποθηκευόμενης ποσότητας μεγαλύτερης από 100 kg.	Ελαστικός σωλήνας μόνιμα συνδεδεμένος στην εγκατάσταση ύδρευσης, σε ένα κρουνό, με κατάλληλο μήκος, ώστε να καλύπτει τον χώρο αποθήκευσης υγραερίου για την ψύξη των δεξαμενών ή φιαλών υγραερίου σε περίπτωση ανάγκης.
ΣΤ	Εγκαταστάσεις σε χώρους οικιακής χρήσης που τροφοδοτούνται από φιάλες υγραερίου συνολικής αποθηκευόμενης ποσότητας μικρότερης ή ίσης με 100 kg.	Δεν απαιτούνται μόνιμα μέσα πυρόσβεσης. Δεν απαιτείται σύστημα ψύξης (καταιονισμού) με νερό

16.3.2.2 Το μόνιμο υδροδοτικό πυροσβεστικό δίκτυο στις εγκαταστάσεις που υποχρεούνται να διαθέτουν τέτοιο, πρέπει να καλύπτει τόσο τους χώρους αποθήκευσης υγραερίου όσο και τους χώρους μετάγγισης από βυτιοφόρα αυτοκίνητα ή τραίνα. Το μόνιμο υδροδοτικό πυροσβεστικό δίκτυο, που θα καταλήγει στις απαραίτητες πυροσβεστικές φωλιές, πρέπει να κατασκευάζεται

σύμφωνα με τα εθνικά πρότυπα και εφ' όσον δεν υπάρχουν τέτοια, σύμφωνα με αυτά που έχουν καθορισθεί από την Πυροσβεστική Αρχή.

16.3.2.3 Το σύστημα κατάσβεσης - ψύξης με νερό θα ενεργοποιείται χειροκίνητα για χρονική διάρκεια λειτουργίας τουλάχιστον 30 λεπτών. Η τροφοδότηση του συστήματος με νερό θα γίνεται όπως προβλέπεται και για το μόνιμο υδροδοτικό πυροσβεστικό δίκτυο. Το σύστημα αυτό πρέπει να αποτελείται από καταιονιστήρες (sprinklers) ανοικτού τύπου κατάλληλα διατεταγμένους μέσω σωληνώσεων γύρω από την επιφάνεια της δεξαμενής ώστε να εξασφαλίζεται η ομοιόμορφη κατανομή του νερού κατάσβεσης - ψύξης σε όλη την επιφάνεια της. Οι απαιτούμενες ποσότητες νερού κατάσβεσης - ψύξης για τα διάφορα είδη και μεγέθη δεξαμενών υγραερίου δίνονται στις παραγράφους 16.3.2.4., 16.3.2.5. και 16.3.2.6.

16.3.2.4 Κυλινδρική δεξαμενή

Σε περίπτωση πυρκαγιάς σε κυλινδρική δεξαμενή πρέπει να προβλέπεται η κατάσβεση - ψύξη της δεξαμενής αυτής καθώς και η ψύξη όλων των γειτονικών δεξαμενών υγραερίου και άλλων δεξαμενών που περιέχουν εύφλεκτες ουσίες και βρίσκονται σε απόσταση μικρότερη των 10 m από τις παρειές της δεξαμενής αυτής. Για κυλινδρική δεξαμενή η ολική ποσότητα νερού κατάσβεσης - ψύξης δίνεται στον πίνακα 16.5.

16.3.2.5 Σφαιρική δεξαμενή

Σε περίπτωση πυρκαγιάς σε σφαιρική δεξαμενή πρέπει να προβλέπεται η κατάσβεση - ψύξη της δεξαμενής αυτής καθώς και η ψύξη όλων των γειτονικών δεξαμενών υγραερίου και άλλων δεξαμενών που περιέχουν εύφλεκτες ουσίες και βρίσκονται στην περιοχή που ορίζεται από κύκλο με κέντρο το κέντρο της σφαιρικής δεξαμενής και ακτίνα την ακτίνα αυτής συν 30 m (R+30). Οι απαιτούμενες ποσότητες του νερού για τις δεξαμενές που βρίσκονται μέσα στην παραπάνω περιοχή είναι για σφαιρική δεξαμενή 3 λίτρα ανά τετραγωνικό μέτρο επιφανείας δεξαμενής ανά λεπτό της ώρας (3 lt/m2·min), πίνακας 16.5.

16.3.2.6 Ειδικά για τις σφαιρικές δεξαμενές αντί καταιονιστήρων (sprinklers), μπορεί να χρησιμοποιηθεί μια κεντρική σωλήνωση, ελάχιστης διαμέτρου DN 80, τοποθετημένη στην κορυφή της δεξαμενής και με κατάλληλη διάταξη: καμπάνα - κώνος διαβροχής, ώστε να εξασφαλίζεται η ομοιόμορφη ροή του νερού σε όλη την επιφάνεια της δεξαμενής. Σ' αυτό το σύστημα καταιονισμού η κορυφή της καμπάνας (κώνου) διαβροχής πρέπει να απέχει 0,5 m από την κορυφή της σφαιρικής δεξαμενής.

16.3.2.7 Σε υπόγειες ή επιχωματωμένες δεξαμενές δεν απαιτείται σύστημα ψύξης με καταιονισμό νερού.

Πίνακας 16.5 Απαιτούμενη ποσότητα νερού για την ψύξη δεξαμενής υγραερίου

τύπος δεξαμενής	δεξαμενή για ψύξη	χωρητικότητα C (m^3)	παροχή (m^3/h)
κυλινδρική δεξαμενή χωρητικότητας V	Η δεξαμενή σε φωτιά και δεξαμενές σε απόσταση 10 m από τις παρειές της δεξαμενής σε φωτιά.	$5 < V \leq 9$ $9 < V \leq 25$ $25 < V \leq 50$ $50 < V \leq 100$	2 5 10 15
σφαιρική δεξαμενή ακτίνας R (m)	Η δεξαμενή σε φωτιά και όλες οι δεξαμενές που βρίσκονται σε κύκλο με κέντρο την σφαιρική δεξαμενή σε φωτιά και ακτίνα R + 30 m	3 $lt/m^2 \cdot min$ επί της επιφανείας της δεξαμενής	

Στις ημιεπιχωματωμένες δεξαμενές το ακάλυπτο αυτό τμήμα θα πρέπει να προστατεύεται με σύστημα ψύξης όπως περιγράφεται στις παραγράφους 16.3.2.3 μέχρι και 16.3.2.6.

16.3.3 Βοηθητικά εργαλεία και μέσα

Εγκαταστάσεις που υποχρεούνται στην κατασκευή μόνιμου υδροδοτικού πυροσβεστικού δικτύου πρέπει να διαθέτουν ένα (1) ειδικό πυροσβεστικό σταθμό, που θα βρίσκεται σε κατάλληλη θέση, μέσα στο οποίο θα υπάρχουν:

α. μία (1) σκαπάνη,
β. ένα (1) φτυάρι,
γ. μία (1) δύσφλεκτη κουβέρτα διάσωσης,
δ. δύο (2) ατομικές προσωπίδες με φίλτρο,
ε. δύο (2) προστατευτικά κράνη,
ς. δύο (2) ζεύγη γάντια αντιπυρικά.

16.3.4 Εκπαίδευση

16.3.4.1 Το προσωπικό που είναι υπεύθυνο για τη λειτουργία της εγκατάστασης και τη διακίνηση του υγραερίου πρέπει να γνωρίζει τα φυσικά χαρακτηριστικά του υγραερίου και να είναι εξοικειωμένο με τα σχετικά άρθρα του Κανονισμού που αναφέρονται στους τομείς ευθύνης τους.

16.3.4.2 Όλο το προσωπικό που έχει σχέση με την αποθήκευση, τη διακίνηση ή τη μετάγγιση του υγραερίου πρέπει να είναι εξοικειωμένο με τα θεμελειώδη θέματα πυρόσβεσης και ελέγχου πυρκαγιών και ειδικότερα αυτών με παρουσία υγραερίου. Πρέπει να είναι εκπαιδευμένο και εξοικειωμένο με το χειρισμό κάθε συστήματος ή συσκευής κατάσβεσης και ελέγχου πυρκαγιάς και να εξασκούνται τακτικά για το σκοπό αυτό. Πρέπει να γνωρίζουν τη θέση και χρήση όλων των σωληνώσεων και βανών αέριας και υγρής φάσης του υγραερίου.

16.3.4.3 Σε εγκαταστάσεις ολικής χωρητικότητας άνω των 5 m3 πρέπει να εκπονηθεί και να τοιχοκολληθεί σε κατάλληλη θέση ώστε να είναι ευδιάκριτο σχέδιο έκτακτης ανάγκης. Οι υπευθυνότητες και οι αρμοδιότητες πρέπει να προσδιορίζονται σαφώς και όλο το προσωπικό να είναι εκπαιδευμένο για την αντιμετώπιση τέτοιων καταστάσεων έκτακτης ανάγκης.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ

Περιέχονται τα ακόλουθα παραρτήματα:

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1(1) Υπόδειγμα

Πιστοποιητικό
δοκιμής αντοχής και στεγανότητας εγκατάστασης υγραερίου

1 **Καταναλωτής:** ....

2 **Διεύθυνση:** ....

....

3 **Αριθ. Πρωτοκόλλου μελέτης:** ....

....

4 **Επιβλέπων Υγραερίου:** ....

....

.

5 **Εγκαταστάτης Υγραερίου**: ....

....

.

6 **Περιγραφή εγκατάστασης σωληνώσεων**:

6.1 **Παροχή:** .... **kg/h**

6.2 **Είδος εγκατάστασης:** (οικιακή, επαγγελματική)

....

Βεβαιώνεται ότι η εγκατάσταση υγραερίου κατασκευάσθηκε σύμφωνα με την εγκεκριμμένη μελέτη και πληρεί της διατάξεις του Τεχνικού Κανονισμού "Εγκαταστάσεις Υγραερίου στα κτίρια (πλην βιομηχανιών - βιοτεχνιών)". Η δοκιμή αντοχής και στεγανότητας της τοποθετημένης εγκατάστασης σωληνώσεων υγραερίου έγιναν σύμφωνα με το Κεφάλαιο 10 του προαναφερόμενου Τεχνικού Κανονισμού.

— Το τμήμα υψηλής πίεσης υπέστη επιτυχή δοκιμή φόρτισης με .... υπό πίεση .... mbar και επιτυχή δοκιμή στεγανότητας με .... υπό πίεση .... mbar.

— Το τμήμα μέσης πίεσης υπέστη επιτυχή δοκιμή φόρτισης με .... υπό πίεση .... mbar και επιτυχή δοκιμή στεγανότητας με .... υπό πίεση .... mbar.

— Το τμήμα χαμηλής υπέστη επιτυχή δοκιμή φόρτισης με .... υπό πίεση .... mbar και επιτυχή δοκιμή στεγανότητας με .... υπό πίεση .... mbar.

Με βάση τις γενόμενες δοκιμές κρίνεται ότι μπορεί να γίνει με ασφάλεια τροφοδότηση με υγραέριο

______________________ ______________________

(ο Εγκαταστάτης) (ο Επιβλέπων υγραερίου)

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1(2) Υπόδειγμα

Πιστοποιητικό
ολοκλήρωσης εγκατάστασης και ρύθμισης συσκευών υγραερίου

1 **Καταναλωτής:** ....

2 **Διεύθυνση:** ....

....

3 **Αριθ. Πρωτοκόλλου μελέτης:**..

....

4 **Επιβλέπων Αερίου:** ....

....

5 **Εγκαταστάτης συσκευών**: ....

....

6 **Περιγραφή εγκατάστασης**:

μαγειρική συσκευή	**kW,**	**kg/h**
θερμαντήρας νερού ροής	**kW,**	**kg/h**
θερμαντήρας νερού αποθ.	**kW,**	**kg/h**
θερμαντήρας ανακυκλοφορίας	**kW,**	**kg/h**
θερμαντήρας συνδ. λειτουργίας	**kW,**	**kg/h**
θερμαντήρας χώρου:	**kW,**	**kg/h**
....	**kW,**	**kg/h**
.... (άλλη συσκευή)	**kW,**	**kg/h**
Σύνολο	**kW,**	**kg/h**

6 **Μέθοδος απαγωγής καυσαερίων**:...

....

....

Η εγκατάσταση των συσκευών υγραερίου έγινε σύμφωνα με το κεφάλαιο 10 του του Τεχνικού Κανονισμού "Εγκαταστάσεις Υγραερίου στα κτίρια (πλην βιομηχανιών - βιοτεχνιών)". Οι συσκευές συνδέθηκαν με το σύστημα απαγωγής καυσαερίων σύμφωνα με το Κεφάλαιο 11 του Κανονισμού.

Η εγκατάσταση και η ρύθμιση των συσκευών υγραερίου έγιναν σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή και τα αντίστοιχα πρότυπα.

Με βάση τη γενομένη δοκιμή βεβαιώνεται ότι η ασφαλής λειτουργία της εγκατάστασης υγραερίου με την προϋπόθεση σωστής συντήρησης.

(ο Εγκαταστάτης)	(ο Επιβλέπων αερίου)

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1(3) Υπόδειγμα

Φύλλο επιτήρησης και προληπτικής συντήρησης συσκευών υγραερίου

1 **Καταναλωτής:**

……………………………………………………………………………………………………

2 **Διεύθυνση:**

……………………………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………………………

3 **Τεχνικός αέριων καυσίμων**:……………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………………………

.

4 **Περιγραφή εγκατάστασης**:

μαγειρική συσκευή	**kW,**	**kg/h**
θερμαντήρας νερού ροής	**kW,**	**kg/h**
θερμαντήρας νερού αποθ.	**kW,**	**kg/h**
θερμαντήρας ανακυκλοφορίας	**kW,**	**kg/h**
θερμαντήρας συνδ. λειτουργίας	**kW,**	**kg/h**
θερμαντήρας χώρου:	**kW,**	**kg/h**
.... (άλλη συσκευή)	**kW,**	**kg/h**
Σύνολο	**kW,**	**kg/h**

Η επιτήρηση και προληπτική συντήρηση των συσκευών υγραερίου έγινε σύμφωνα με το πρόγραμμα λειτουργίας και συντήρησης, τις οδηγίες του κατασκευαστή και τα αντίστοιχα πρότυπα.
Βεβαιώνεται η δυνατότητα ασφαλούς λειτουργίας της εγκατάστασης.

ημερομηνία	(υπογραφή)	παρατηρήσεις

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1(4) Υπόδειγμα

Πιστοποιητικό
επανελέγχου στεγανότητας σωληνώσεων υγραερίου

1 **Καταναλωτής:** ....

2 **Διεύθυνση:** ....

....

3 **Συντηρητής**: ....

....

4 **Περιγραφή εγκατάστασης σωληνώσεων**:

4.1 **Είδος εγκατάστασης υγραερίου:** (οικιακή, επαγγελματική)

....

4.2 **Είδος σωλήνωσης:** (εκτός κτιρίου/εντός εδάφους, εκτός κτιρίου/εκτός εδάφους εντός κτιρίου ακάλυπτη, εντός κτιρίου σε φρεάτια/κανάλια)

....

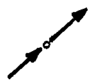
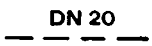
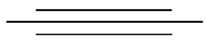
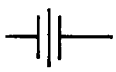
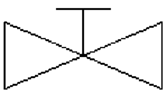
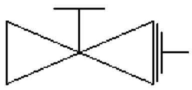
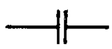
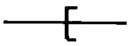
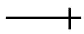
Βεβαιώνεται ότι στις …………………………………..(αναφέρεται η ημερομηνία)
έγινε επανέλεγχος της εγκατάστασης σωληνώσεων υγραερίου με
…………………………………………………………………………………………(αναφέρεται η μέθοδος)
Με βάση τις γενόμενες δοκιμές κρίνεται ότι μπορεί να συνεχισθεί η λειτουργία της εγκατάστασης με ασφάλεια

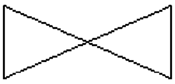
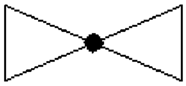
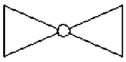
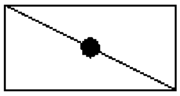
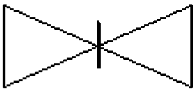
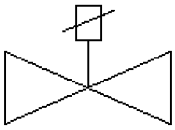
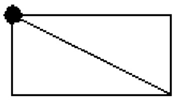
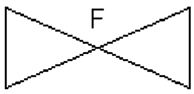
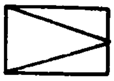
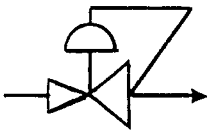
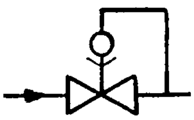
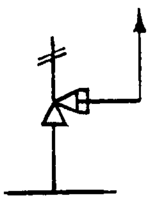
____

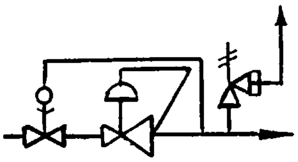
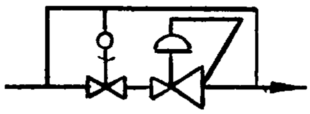
(ο συντηρητής)

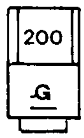
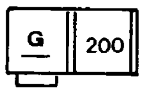
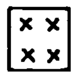
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2

Συμβολικές παραστάσεις

σύμβολο	στοιχείο	σύμβολο	στοιχείο
	αγωγός		ανερχόμενος αγωγός
	ορατός αγωγός με ονομαστική διάμετρο 20		διερχόμενος ανερχόμενος αγωγός
	μη ορατός σωλήνας με ονομαστική διάμετρο 20		κατερχόμενος αγωγός
	στοιχείο σύνδεσης PE/Fe (αντί Fe μπορεί να είναι Cu ή άλλο μέταλλο)		προστατευτικός σωλήνας
	διακλάδωση		μονωτικό στοιχείο
	κύρια αποφρακτική διάταξη (ΚΑΔ)		ΚΑΔ με ενσωματωμένο μονωτικό στοιχείο
	σύνδεση με συγκόλληση		σύνδεση με φλάντζα
	σύνδεση με μούφα		εύκαμπτος αγωγός σύνδεσης συσκευής
	ταυ καθαρισμού		σταυρός καθαρισμού
	διαστολικό		βαλβίδα υπερβολικής ροής

σύμβολο	στοιχείο	σύμβολο	στοιχείο
	αποφρακτική διάταξη γενικά		βαλβίδα (στρόφιγγα)
	κρουνός		αποφρακτικό κλαπέτο (πεταλούδα)
	σύρτης		ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα
	φίλτρο		βαλβίδα αντεπιστροφής αερίου
	κλαπέτο αντεπιστροφής		ασφάλεια αντεπιστροφής φλόγας
	μανόμετρο		βαλβίδα πυροπροστασίας
 ή 	ρυθμιστής πίεσης	 ή 	μετρητής
 ή 	βαλβίδα αυτόματης διακοπής		ασφαλιστική βαλβίδα ανακούφισης

σύμβολο	στοιχείο
	ρυθμιστής πίεσης με βαλβίδα αυτόματης διακοπής
	ρυθμιστής πίεσης με βαλβίδα αυτόματης διακοπής και ασφαλιστική βαλβίδα ανακούφισης

σύμβολο	στοιχείο	σύμβολο	στοιχείο
kW  kg/h	θερμαντήρας ανακυκλοφορίας (με τιμή σύνδεσης)	kW  kg/h	πιεστικός λέβητας υγραερίου (με τιμή σύνδεσης)
kW  kg/h	θερμαντήρας συνδυασμένης λειτουργίας (με τιμή σύνδεσης)	kW  kg/h	πιεστικός λέβητας υγραερίου με υπερκείμενο έμμεσο θερμαντήρα νερού (με τιμή σύνδεσης)
kW  kg/h	θερμαντήρας χώρου (με τιμή σύνδεσης)	kW  kg/h	πιεστικός λέβητας υγραερίου με παρακείμενο έμμεσο θερμαντήρα νερού (με τιμή σύνδεσης)
kW  kg/h	ατμοσφαιρικός λέβητας υγραερίου (με τιμή σύνδεσης)	kW  g/h	μαγειρική συσκευή με 4 εστίες (με τιμή σύνδεσης)
kW  kg/h	θερμοσίφωνας αποθήκευσης (με τιμή σύνδεσης)	kW  kg/h	θερμοσίφωνας ροής (με τιμή σύνδεσης)
	ανεμιστήρας		αντλία
	κινητήρας		συμπιεστής

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 3

Αναφορές προτύπων, κανόνων και νομικών διατάξεων

1 Πρότυπα ΕΛΟΤ

ΕΛΟΤ 267.01	Σπειρώματα σωλήνων όπου η στεγανότητα υπό πίεση των σωλήνων οφείλεται στα σπειρώματα. Χαρακτηρισμός, διαστάσεις, ανοχές
ΕΛΟΤ 268	Χαλυβδοσωλήνες κατάλληλοι για κοχλιοτόμηση σύμφωνα με το ΕΛΟΤ 267.1 - Σειρά βαρέος τύπου
ΕΛΟΤ 269	Χαλυβδοσωλήνες κατάλληλοι για κοχλιοτόμηση σύμφωνα με το ΕΛΟΤ 267.1 - Σειρά μεσαίου τύπου

2 Πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΝ

ΕΛΟΤ ΕΝ 161	Αυτόματες βαλβίδες διακοπής για καυστήρες και συσκευές αερίου
ΕΛΟΤ ΕΝ 203-1	Συσκευές μεγάλων μαγειρείων για αέρια καύσιμα - Απαιτήσεις ασφαλείας
ΕΛΟΤ ΕΝ 203-2	Συσκευές μεγάλων μαγειρείων για αέρια καύσιμα - Ορθολογική χρήση ενέργειας
ΕΛΟΤ ΕΝ 287-1	Δοκιμασία έγκρισης συγκολλητών - Συγκόλληση με τήξη - Χάλυβες
ΕΛΟΤ ΕΝ 288-1	Προδιαγραφή και καταλληλότητα διαδικασιών συγκόλλησης για μεταλλικά υλικά - Γενικοί κανόνες για συγκόλληση με τήξη
ΕΛΟΤ ΕΝ 288-2	Προδιαγραφή και καταλληλότητα διαδικασιών συγκόλλησης για μεταλλικά υλικά - Προδιαγραφή διαδικασίας συγκόλλησης για ηλεκτροσυγκόλληση
ΕΛΟΤ ΕΝ 334	Ρυθμιστές πίεσης αερίου για πιέσεις εισόδου μέχρι 100 bar
ΕΛΟΤ ΕΝ 337	Λιπαντικά για συσκευές και τον εξοπλισμό τους με χρήση καυσίμων αερίων εκτός από τις προοριζόμενες για βιομηχανική χρήση
ΕΛΟΤ ΕΝ 437	Αέρια δοκιμών - πιέσεις δοκιμής - Κατηγορίες συσκευών
ΕΛΟΤ ΕΝ 449	Προδιαγραφή συσκευών υγραερίου - Οικιακές συσκευές θέρμανσης χώρου χωρίς καπνοδόχο (περιλαμβανομένων και των συσκευών με καταλυτική καύση)
ΕΛΟΤ ΕΝ 509	Διακοσμητικές συσκευές αερίου
ΕΛΟΤ ΕΝ 549	Ελαστικά υλικά για στεγανοποιητικά και μεμβράνες για συσκευές και εξοπλισμό αερίου
ΕΛΟΤ ΕΝ 682	Elastomeric seals - Materials requirements for seals used in pipes and fittings carrying gas hydrocarbon fluids

ΕΛΟΤ ΕΝ 730	Gas welding equipment - Equipment used in gas welding, cutting and allied processes, safety devices for fuel gases and oxygen or compressed air - General specifications, requirements and tests
ΕΛΟΤ ΕΝ 746-2	Βιομηχανικός εξοπλισμός θερμικής επεξεργασίας - Μέρος 2: Απαιτήσεις ασφαλείας για συστήματα καύσης και διαχείρισης καυσίμου
ΕΛΟΤ ΕΝ 751-1	Υλικά στεγανοποίησης για μεταλλικές κοχλιωτές συνδέσεις σε επαφή με αέρια 1ης, 2ης και 3ης οικογένειας και θερμού νερού - Μέρος 1: Αναερόβιες συνδετικές ουσίες
ΕΛΟΤ ΕΝ 751-2	Υλικά στεγανοποίησης για μεταλλικές κοχλιωτές συνδέσεις σε επαφή με αέρια 1ης, 2ης και 3ης οικογένειας και θερμού νερού - Μέρος 2: Μη σκληρυνόμενες συνδετικές ουσίες
ΕΛΟΤ ΕΝ 751-3	Υλικά στεγανοποίησης για μεταλλικές κοχλιωτές συνδέσεις σε επαφή με αέρια 1ης, 2ης και 3ης οικογένειας και θερμού νερού - Μέρος 3: Μη τηκόμενες ταινίες PTFE
ΕΛΟΤ ΕΝ 1044	Σκληρές κολλήσεις - Πρόσθετα υλικά κόλλησης
ΕΛΟΤ ΕΝ 1045	Σκληρές κολλήσεις - Συλλιπάσματα για σκληρές κολλησεις - Ταξινόμηση και τεχνικές συνθήκες παράδοσης
ΕΛΟΤ ΕΝ 1057	Χαλκός και κράματα χαλκού - Στρογγυλοί χαλκοσωλήνες χωρίς ραφή για νερό και αέριο σε εγκαταστάσεις υγιεινής και θέρμανσης
ΕΛΟΤ ΕΝ 1254-1	Χαλκός και κράματα χαλκού - Εξαρτήματα υδραυλικών εγκαταστάσεων - Μέρος 1: Εξαρτήματα για σύνδεση χαλκοσωλήνων με τριχοειδή μαλακή ή σκληρή κόλληση
ΕΛΟΤ ΕΝ 1254-2	Χαλκός και κράματα χαλκού - Εξαρτήματα υδραυλικών εγκαταστάσεων - Μέρος 2: Εξαρτήματα μηχανικής σύσφιξης για σύνδεση με χαλκοσωλήνες
ΕΛΟΤ ΕΝ 1254-4	Χαλκός και κράματα χαλκού - Εξαρτήματα υδραυλικών εγκαταστάσεων - Μέρος 4: Εξαρτήματα που συνδυάζουν άλλες συνδέσεις άκρων με άκρα τριχοειδούς σύνδεσης ή μηχανικής σύσφιξης
ΕΛΟΤ ΕΝ 1359	Μετρητές αερίου - Μετρητές αερίου με διάφραγμα
EN 1418	Welding personnel - Approval testing of welding operators for fusion welding and resistance weld setters for fully mechanized and automatic welding of metallic materials
EN 1643	Valve proving systems for automatic shut-off valves for gas burners and gas appliances;
EN 1763-1	Ελαστικοί και πλαστικοί σωλήνες, σωληνώσεις και συστήματα σωληνώσεων για το εμπορικό προπάνιο, βουτάνιο και τα μίγματά τους σε αέρια φάση — Μέρος 1: Απαιτήσεις για ελαστικούς και πλαστικούς σωλήνες και σωληνώσεις

ΕΛΟΤ ΕΝ 1775	Παροχή Αερίου. Σωληνώσεις αερίου για κτίρια - MOP ≤ 5 bar. Γενικές λειτουργικές υποδείξεις)
ΕΛΟΤ ΕΝ 10020	Ορισμός και κατάταξη ποιοτήτων χάλυβος
ΕΛΟΤ ΕΝ 10204 + Α1	Μεταλλικά προϊόντα - Τύποι εγγράφων επιθεώρησης
ΕΛΟΤ ΕΝ 10208-1	Steel pipes for pipe lines for combustible fluids - Technical delivery conditions - Part 1: Pipes of requirement class A
ΕΛΟΤ ΕΝ 10208-2	Steel pipes for pipelines for combustible fluids - Technical delivery conditions - Part 2: Pipes of requirements class B
EN 10216-1	Seamless steel tubes for pressure purposes - Technical delivery conditions - Part 1: Non-alloy steel tubes with specified room temperature properties
EN 10216-2	Seamless steel tubes for pressure purposes - Technical delivery conditions - Part 2: Non-alloy and alloy steel tubes with specified elevated temperature properties
EN 10217-1	Welded steel tubes for pressure purposes - Technical delivery conditions - Part 1: Non-alloy steel tubes with specified room temperature properties
EN 10217-2	Welded steel tubes for pressure purposes - Technical delivery conditions - Part 2: Electric welded non-alloy and alloy steel tubes with specified elevated temperature properties
ΕΛΟΤ ΕΝ 10240	Internal and/or external protective coatings for steel tubes - Specification for hot dip galvanized coatings applied in automatic plants
ΕΛΟΤ ΕΝ 10241	Χαλύβδινα εξαρτήματα σωλήνων με σπείρωμα
ΕΛΟΤ ΕΝ 10242	Εξαρτήματα σωλήνων με σπείρωμα από μαλακτό χυτοσίδηρο
ΕΛΟΤ ΕΝ 10253-1	Butt-welding pipe fittings - Part 1: Wrought carbon steel for general use and without specific inspection requirements
EN 12261	Gas meters - Turbine gas meters
EN 12864	Low-pressure, non adjustable regulators having a maximum outlet pressure of less than or equal to 200 mbar with a capacity of less than or equal to 4 kg/h, and their associated safety devices for butane, propane or their mixtures;
EN 50244	Electrical apparatus for the detection of combustible gases in domestic premises -Guide on the selection, installation, use and maintenance
EN 60079-10	Electrical apparatus for explosive gas atmospheres - Part 10: Classification of hazardous areas (IEC 60079-10:1995);

EN 60079-14	Electrical apparatus for explosive gas atmospheres - Part 14: Electrical installations in hazardous areas (other than mines) (IEC 60079-14:1996);
EN 60079-17	Electrical apparatus for explosive gas atmospheres - Part 17: Inspection and maintenance of electrical installations in hazardous areas (other than mines) (IEC 60079-17:1996);
prEN 1555-1	Plastics piping systems for gaseous fuels supply - Polyethylene (PE) - Part 1: General
prEN 1555-2	Plastics piping systems for gaseous fuels supply - Polyethylene (PE) - Part 2: Pipes
prEN 1555-3	Plastics piping systems for gaseous fuels supply - Polyethylene (PE) - Part 3: Fittings
prEN 1555-4	Plastics piping systems for gaseous fuels supply - Polyethylene (PE) - Part 4: Valves
prEN 1555-5	Plastics piping systems for gaseous fuels supply - Polyethylene (PE) - Part 5: Fitness for purpose of the systems
prEN 13445-1	Unfired pressure vessels - Part 1: General
prEN 13445-2	Unfired pressure vessels - Part 2: Materials
prEN 13445-3	Unfired pressure vessels - Part 3: Design
prEN 13445-4	Unfired pressure vessels - Part 4: Manufacture
prEN 13445-5	Unfired pressure vessels - Part 5: Inspection and testing
prEN 13445-6	Unfired pressure vessels - Part 6: Safety systems
prEN 13445-7	Unfired pressure vessels - Part 7: Additional requirements for design and fabrication of pressure vessels and vessel parts constructed of spheroidal graphite cast iron
prEN 14382	Safety devices for gas pressure regulating stations and installations - Gas safety shut off devices for operating pressures up to 100 bar;

3 Πρότυπα ISO

ISO 898	Mechanical properties of fasteners
ISO 5817	Arc-welded joints in steel; guidance on quality levels for imperfections

4 Πρότυπα DIN

DIN 3383 Teil 1	Gasschlauchleitungen und Gasanschlußarmaturen; Sicherheits-schlauchleitungen mit Anschlußstecker; Sicherheitsgasanschluß-armaturen
DIN 3383 Teil 2	Gasschlauchleitungen und Gasanschlußarmaturen; Sicherheits-schlauchleitungen für festen Anschluß
DIN 3383 Teil 4	Gasschlauchleitungen und Gasanschlußarmaturen; Sicherheitsgas-anschlußarmaturen und Anschlußstücke für Laboratoriumschläuche
DIN 3384	Gasschlauchleitungen aus nichtrostendem Stahl - Sicherheitstechnische Anforderungen, Prüfung, Kennzeichnung
DIN 3386	Filter in Gas-Innenleitungen
DIN 3388 Teil 2	Abgasabsperrvorrichtung für Feuerstätten für flüssige oder gasförmige Brennstoffe, mechanisch betätigte Abgasklappen - sicherheitstechnische Anforderungen und Prüfung
DIN 3388 Teil 4	Abgasklappen für Gasfeuerstätten, thermisch gesteuert, gerätege-bunden; Anforderungen, Prüfung, Kennzeichnung
DIN 4795	Nebenluftvorrichtungen für Hausschornsteine; Begriffe, sicherheits-technische Anforderungen, Prüfung, Kennzeichnung
DIN 30664 Teil 1	Schläuche für Gasbrenner für Laboratorien, ohne Ummantelung und Armierung- Teil 1: Sicherheitstechnische Anforderungen und Prüfungen
DIN 30665 Teil 1	Gasverbrauchseinrichtungen; Gasbrenner für Laboratorien (Laborbrenner); Sicherheitstechnische Anforderungen, Prüfung

5 'Αλλες νομοθετικές διατάξεις

Νόμος 3054 (ΦΕΚ 320/Α/ 2 Οκτωβρίου 2002): "Οργάνωση της αγοράς πετρελαιοειδών και άλλες διατάξεις"

Προεδρικό Διάταγμα 71/88: Κανονισμός πυροπροστασίας κτιρίων (ΦΕΚ 32/Α/17.2.88)

Προεδρικό Διάταγμα 335/93: Απαιτήσεις απόδοσης για τους νέους λέβητες ζεστού νερού που τροφοδοτούνται με υγρά ή αέρια καύσιμα, σε συμμόρφωση προς την Οδηγία 92/42/ΕΟΚ της 21ης Μαΐου 1992

Προεδρικό Διάταγμα 334/94: Προϊόντα Δομικών Κατασκευών για την προσαρμογή της Ελληνικής Νομοθεσίας προς την Οδηγία 89/106/ΕΟΚ

Π.Δ. 1180 (ΦΕΚ 293 Α/6-10-81) περί ορίων στάθμης θορύβου

ΚΥΑ 15233/91 (ΦΕΚ 487 Β/4-7-91) "Συμμόρφωση της Ελληνικής Νομοθεσίας με την 90/396/ΕΟΚ Οδηγία του Συμβουλίου των Ευρωπαϊκών κοινοτήτων σχετικά με τις συσκευές αερίου"

ΚΥΑ Οικ. Β 3380/737 (ΦΕΚ 134 Β/1-3-95) Τροποποίηση της υπ' αριθ. 15233/91 ΚΥΑ των Υπ. Εθν. Οικονομίας και Βιομηχανίας Ενέργειας και Τεχνολογίας σχετικά με τις συσκευές αερίου σε συμμόρφωση προς την Οδηγία 93/68/ΕΟΚ

ΚΥΑ 16289/330/1999 (ΦΕΚ 987 Β'/99) Συμμόρφωση ελληνικής νομοθεσίας με την Οδηγία 97/23/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Συμβουλίου σχετικά με τον εξοπλισμό υπό πίεση.

Οδηγία 97/23/ΕΟΚ του Ευρ. Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 29ης Μαΐου 1997, για την προσέγγιση των Νομοθεσιών των κρατών μελών σχετικά με τον εξοπλισμό υπό πίεση

ΚΥΑ 14132/618 (ΦΕΚ 1626 Β΄/6-12/2001) Συμμόρφωση προς τις διατάξεις της Οδηγίας 1996/36 του Συμβουλίου της 29ης Απριλίου 1999 σχετικά με το μεταφερόμενο εξοπλισμό υπό πίεση όπως αυτή τροποποιήθηκε με νεώτερη Οδηγία 2001/12/ΕΚ της Επιτροπής της 4ης Ιανουαρίου 2001 (παράρτημα V) για προσαρμογή στην τεχνική πρόοδο της Οδηγίας 1996/36/ΕΚ του Συμβουλίου σχετικά με το μεταφερόμενο εξοπλισμό υπό πίεση.

Οδηγία 99/36/ΕΚ για την προσέγγιση των Νομοθεσιών των κρατών μελών σχετικά με το μεταφερόμενο εξοπλισμό υπό πίεση

Οδηγία 89/392/ΕΟΚ (Οδηγία περί μηχανών)

Κτιριοδομικός Κανονισμός (ΦΕΚ 59/Δ/3.2.89)

ΚΥΑ Δ3/14858 (ΦΕΚ 477 Β'/1-7-1993))

ΥΑ 2923/161/21.2.1986 (ΦΕΚ 176/Β/14.4.1986)

ΚΕΗΕ Κανονισμός Εσωτερικών Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων

ΥΑ Β/19340/1946/87 “Συγκολλητές φιάλες αερίου από μη κεκραμένο χάλυβα” σε συμμόρφωση της Οδηγίας 84/527/ΕΟΚ

ΥΑ 14165/Φ17.4/373 “Θέσπιση Κανονισμού για την ασφαλή κατασκευή και κυκλοφορία δοχείων πίεσης και συσκευών αερίου” (ΦΕΚ 673/Β/2-9-93)

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 4 (πληροφοριακό)

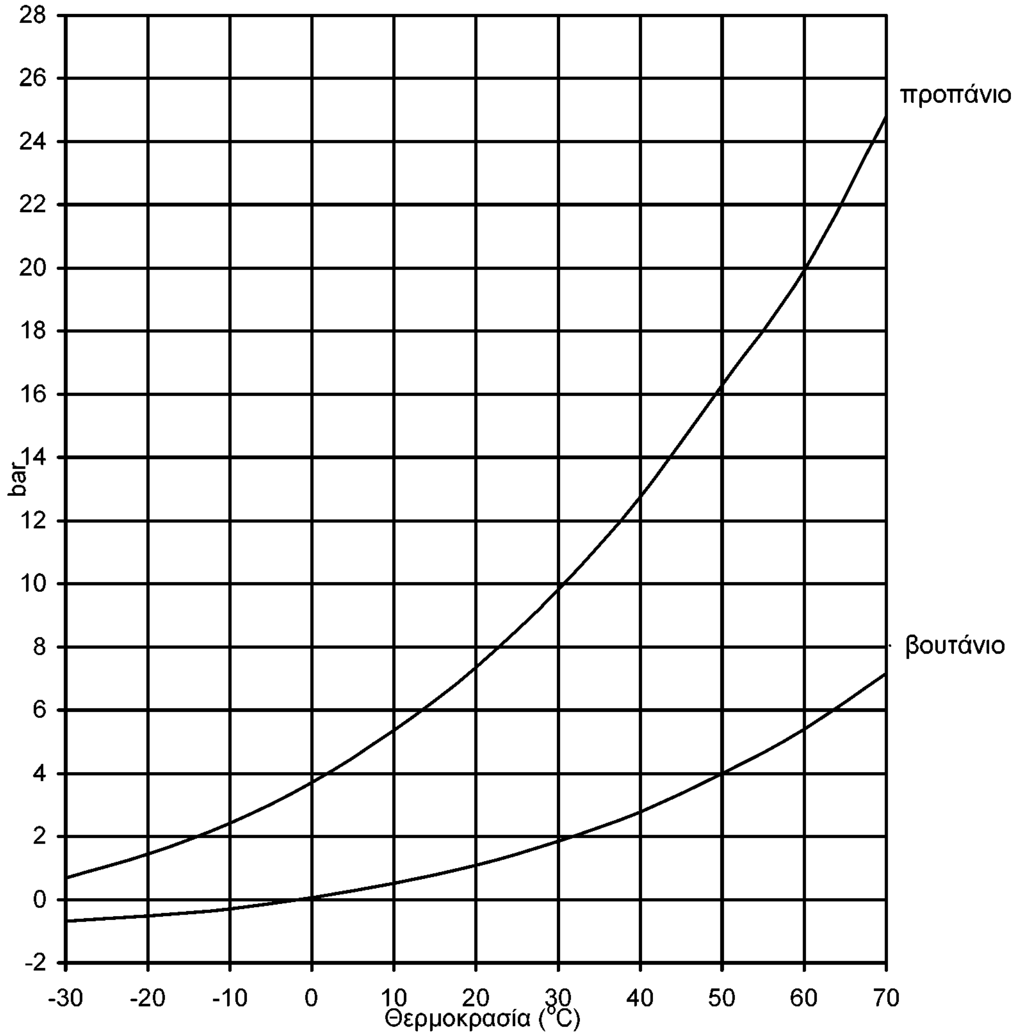
Ιδιότητες υγραερίων

Οι τιμές αφορούν αέρια χημικώς καθαρά

	μονάδα	προπάνιο	n-βουτάνιο
χημικός τύπος		C_3H_8	C_4H_{10}
μοριακή μάζα	kg/kmol	44,094	58,120
μοριακός όγκος	m^3/kmol	21,94	21,50
πυκνότητα υγρού στους 15°C	kg/lt	0,507	0,582
πυκνότητα υγρού στους 0°C	kg/lt	0,53	0,60
πυκνότητα αερίου υπό κανονικές συνθήκες	kg/m^3	1,97	2,59
σχετική πυκνότητα αερίου (αέρας = 1)	—	1,55	2,09
θερμοκρασία εξάτμισης υπό p_n=1013,25 mbar	°C	-42	-0,5
κρίσιμη θερμοκρασία	°C	96,8	152,1
κρίσιμη πίεση - απόλυτη	bar	42,56	38,05
λόγος όγκου αερίου προς όγκο υγρού υπό ΠΣ	—	272,7	237,8
ενθαλπία εξάτμισης στους 0°C	kJ/kg	378,58	383,86
ανώτερη θερμογόνος δύναμη H_s	kWh/kg MJ/kg MJ/m^3 kWh/m^3	13,980 50,337 101,205 28,115	13,740 49,491 133,795 37,165
κατώτερη θερμογόνος δύναμη H_i	kWh/kg MJ/kg MJ/m^3 kWh/m^3	12,870 46,343 93,180 25,883	12,690 45,707 123,565 34,323
ανώτερος δείκτης Wobbe W_s	MJ/m^3	81,29	92,53
κατώτερος δείκτης Wobbe W_i	MJ/m^3	74,84	85,45
ειδική θερμοχωρητικότητα υγρού c_p σε 0°C	kJ/kgK	2,43	2,26
ειδική θερμοχωρητικότητα αερίου c_p υπό ΚΣ	kJ/ m^3K	3,22	4,31
σημείο φλόγας - Flash point	°C	-105	-60
σημείο έναυσης -Ignition Point	°C	470	365
στοιχειομετρικός αέρας καύσης	(m^3/ m^3 αερίου)	24,36	32,31
κατώτερο όριο έναυσης μίγματος αερίου - αέρα (υγραέριο εμπορίου)	% κατ' όγκο	2	1,5
ανώτερο όριο έναυσης μίγματος αερίου - αέρα (υγραέριο εμπορίου)	% κατ' όγκο	11	10
στοιχειομετρική ποσότητα υγρών καυσαερίων	(m^3/ m^3 αερίου)	26,24	34,71
στοιχειομετρική ποσότητα ξηρών καυσαερίων	(m^3/ m^3 αερίου)	22,3	29,68
μέγ. περιεκτικότητα CO2 στα ξηρά καυσαέρια	% κατ' όγκο	13,8	14,1

Πίεση ατμών υγραερίων σε bar

	προπάνιο		βουτάνιο	
	υπερπίεση	απόλυτη	υπερπίεση	απόλυτη
στους -30°C	0,691	1,704	-0,686	0,327
-20°C	1,443	2,456	-0,512	0,501
-10°C	2,424	3,437	-0,289	0,724
0°C	3,702	4,715	0,059	1,072
10°C	5,358	6,371	0,519	1,532
20°C	7,353	8,366	1,089	2,102
30°C	9,826	10,839	1,844	2,857
40°C	12,758	13,771	2,785	3,798
50°C	16,289	17,302	4,001	5,014
60°C	19,907	20,920	5,395	6,408
70°C	24,811	25,824	7,159	8,172



Εικ. 1 Καμπύλες (υπερ)πίεσης ατμών

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 5

Συσκευές αερίου

1 Γενικά

Η ακόλουθη ταξινόμηση των τύπων συσκευών αερίου, οι οποίες θα συναντηθούν μέσα στην Ευρωπαϊκή 'Ενωση είναι σύμφωνη με την Οδηγία 90/396/ΕΟΚ και βασίζεται στην Εγκύκλιο της Ευρωπαϊκής Επιτροπής Τυποποίησης CEN (Comité Européen de Normalisation, European Committee for Standardization, Europäisches Komitee für Normung) CEN CR 1749/2001.

Οι συσκευές διακρίνονται σε τρεις βασικούς τύπους:

— **Τύπος A** Συσκευή αερίου χωρίς εγκατάσταση απαγωγής καυσαερίων

— **Τύπος B** Συσκευή αερίου με θάλαμο καύσης, η οποία λαμβάνει τον αέρα καύσης από το χώρο εγκατάστασης

— **Τύπος C** Συσκευή αερίου με θάλαμο καύσης, η οποία λαμβάνει τον αέρα καύσης από το ύπαιθρο μέσω ενός κλειστού συστήματος

Περαιτέρω οι συσκευές διακρίνονται ανάλογα με την κατασκευαστική τους διαμόρφωση και την ύπαρξη ή μη ανεμιστήρα, καθώς και τη σχετική θέση του ανεμιστήρα πριν τον καυστήρα ή μετά τον εναλλάκτη θερμότητας με το συνδυασμό δύο αριθμών ως δεικτών (Για τις συσκευές του τύπου A δεν υπάρχει ο πρώτος δείκτης). Ο πρώτος αριθμός δηλώνει το είδος του σχεδιασμού της εγκατάστασης προσαγωγής αέρα και της εγκατάστασης απαγωγής καυσαερίων.

Ο δεύτερος αριθμός δηλώνει τη θέση του ανεμιστήρα:

1 συσκευή χωρίς ανεμιστήρα

2 ο ανεμιστήρας βρίσκεται μετά τον καυστήρα/εναλλάκτη θερμότητας

3 ο ανεμιστήρας βρίσκεται πριν τον καυστήρα

Π.χ. A_1, B_{23}, C_{42}

Η ταξινόμηση των συσκευών δίνεται στη συνέχεια με σχηματικές παραστάσεις.

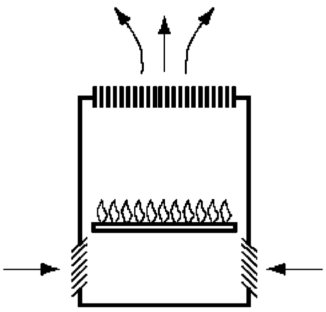
Για τις συσκευές του τύπου C_6 δεν δίνεται πλέον σχηματική παράσταση.

2 Τύπος Α
Συσκευή αερίου χωρίς εγκατάσταση απαγωγής καυσαερίων.
Ο αέρας καύσης λαμβάνεται από το χώρο εγκατάστασης (π.χ. μαγειρική εστία αερίου, εντοιχισμένος φούρνος)

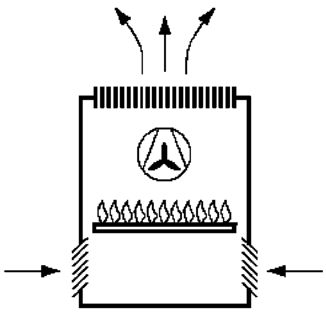
— Πρόσθετη σήμανση AS για διάταξη επιτήρησης του αέρα του χώρου —

Οι συσκευές οι εφοδιασμένες με τη σήμανση AS κατά κανόνα δεν πληρούν τις απαιτήσεις της παραγράφου 10.4 (π.χ. ασφάλεια φραγής λόγω CO_2)

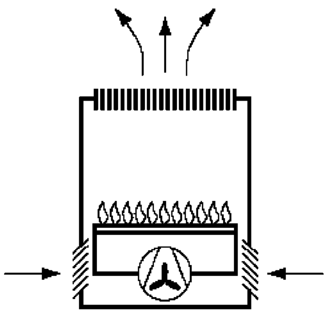
A_1 χωρίς ανεμιστήρα



A_2 με ανεμιστήρα μετά τον καυστήρα/εναλλάκτη θερμότητας



A_3 με ανεμιστήρα πριν τον καυστήρα



3 Τύπος B

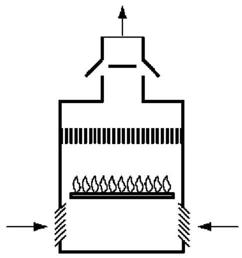
Συσκευή αερίου με θάλαμο καύσης, η οποία λαμβάνει τον αέρα καύσης από το χώρο εγκατάστασης

(συσκευή αερίου εξαρτώμενη από τον αέρα του χώρου)

3.1 Τύπος B_1 Συσκευή αερίου με ασφάλεια ροής

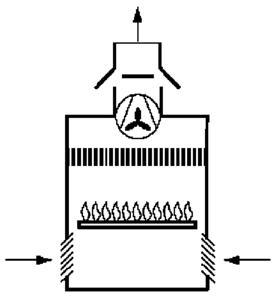
— Πρόσθετη σήμανση BS για συσκευές αερίου με διάταξη επιτήρησης καυσαερίων —

B_{11}
χωρίς ανεμιστήρα



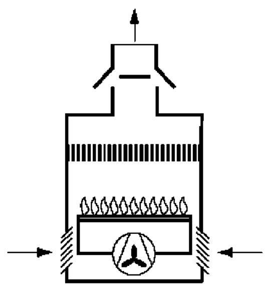
Παράδειγμα:
B_{11BS} για εξοπλισμό με διάταξη επιτήρησης καυσαερίων

B_{12}
με ανεμιστήρα μετά τον εναλλάκτη θερμότητας

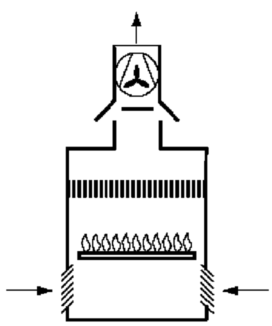


Δεν αντιμετωπίζεται στους κανόνες εγκατάστασης προς το παρόν

B_{13}
με ανεμιστήρα πριν τον καυστήρα

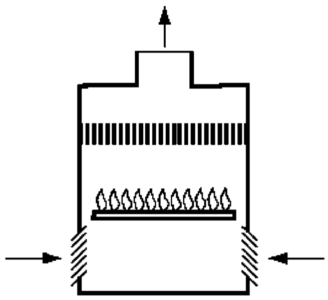


B_{14}
με ανεμιστήρα μετά την ασφάλεια ροής



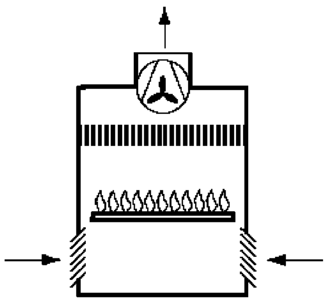
3.2 Τύπος B_2 Συσκευή αερίου χωρίς ασφάλεια ροής

B_{21} χωρίς ανεμιστήρα

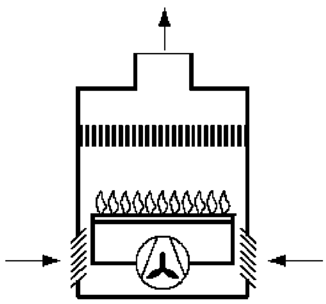


Δεν αντιμετωπίζεται στους κανόνες εγκατάστασης

B_{22} με ανεμιστήρα μετά τον εναλλάκτη θερμότητας



B_{23} με ανεμιστήρα πριν τον καυστήρα

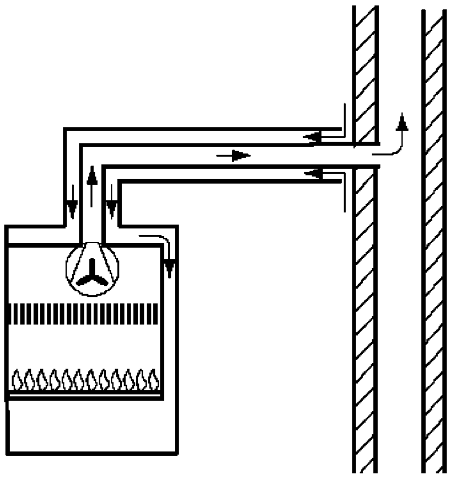


3.3 Τύπος B_3 Συσκευή αερίου χωρίς ασφάλεια ροής, για σύνδεση με κοινή καπνοδόχο στην οποία όλα τα τμήματα της διαδρομής των καυσαερίων, ευρισκόμενα υπό υπερπίεση, περιρρέονται από τον αέρα καύσης

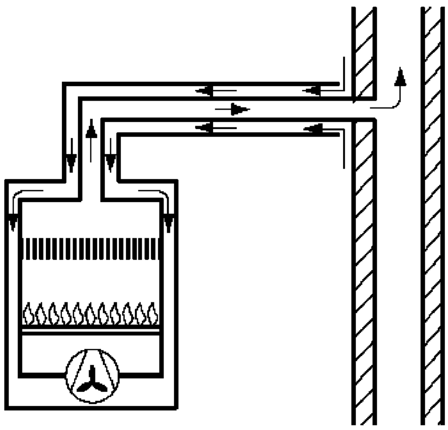
B_{31} χωρίς ανεμιστήρα

Η συσκευή δεν υφίσταται

B_{32} με ανεμιστήρα μετά τον εναλλάκτη θερμότητας



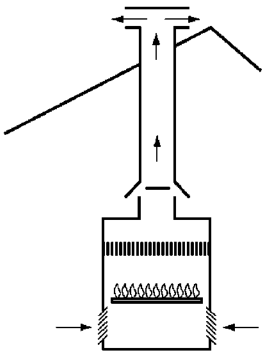
B_{33} με ανεμιστήρα πριν τον καυστήρα



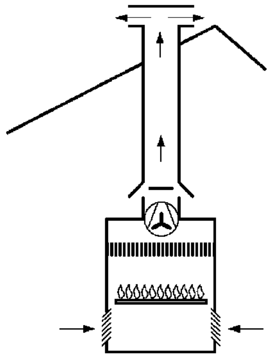
3.4 Τύπος B_4 Συσκευή αερίου με ασφάλεια ροής συνδεόμενη μέσω αγωγού σύνδεσης μόνο σε δικό της αγωγό απαγωγής καυσαερίων

— Πρόσθετη σήμανση BS για συσκευές αερίου με διάταξη επιτήρησης καυσαερίων —

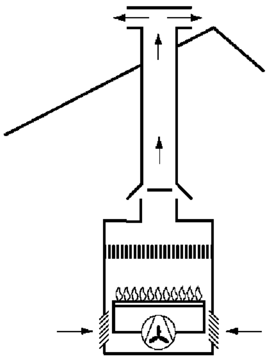
B_{41}
χωρίς ανεμιστήρα



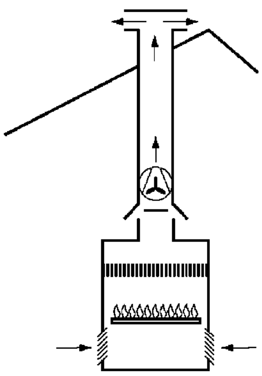
B_{42}
με ανεμιστήρα μετά τον εναλλάκτη θερμότητας



B_{43}
με ανεμιστήρα πριν τον καυστήρα

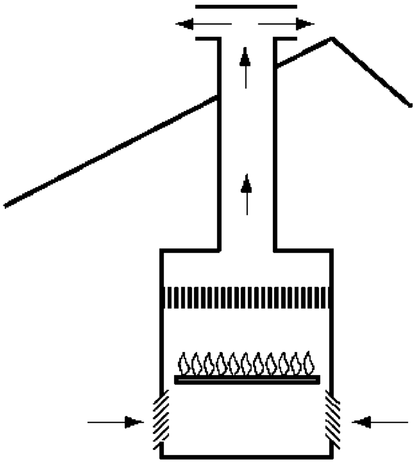


B_{44}
με ανεμιστήρα μετά την ασφάλεια ροής



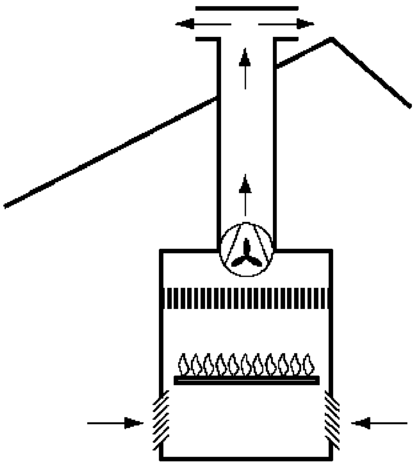
3.5 Τύπος B_5 Συσκευή αερίου χωρίς ασφάλεια ροής συνδεόμενη μέσω αγωγού σύνδεσης μόνο σε δικό της αγωγό απαγωγής καυσαερίων

B_{51} χωρίς ανεμιστήρα

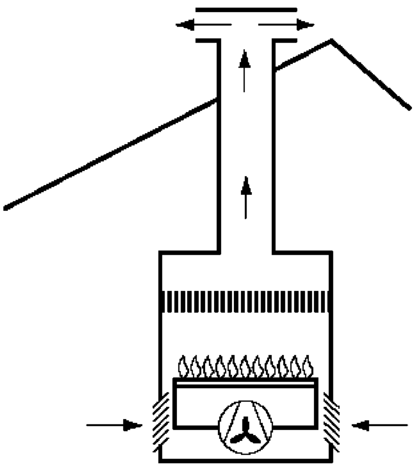


Δεν αντιμετωπίζεται στους κανόνες εγκατάστασης

B_{52} με ανεμιστήρα μετά τον εναλλάκτη θερμότητας



B_{53} με ανεμιστήρα πριν τον καυστήρα



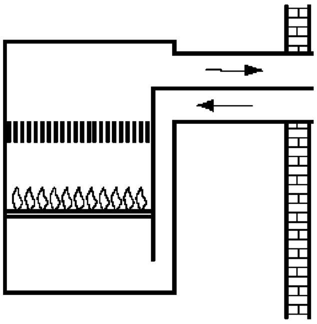
4 Τύπος C
Συσκευή αερίου, η οποία λαμβάνει τον αέρα καύσης από το ύπαιθρο μέσω ενός κλειστού συστήματος
(συσκευή αερίου ανεξάρτητη από τον αέρα του χώρου)

Πρόσθετη σήμανση για συσκευές του τύπου C με ανεμιστήρα

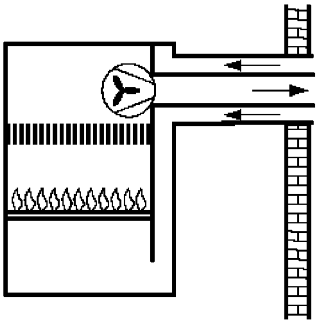
x: όλα τα τμήματα της διαδρομής των καυσαερίων τα ευρισκόμενα υπό υπερπίεση περιρέονται από τον αέρα καύσης ή πληρούνται αυξημένες απαιτήσεις στεγανότητας, έτσι ώστε να μην μπορούν να εκρεέουν καυσαέρια σε επικίνδυνες ποσότητες

4.1 Τύπος C_1 Συσκευή αερίου με οριζόντια προσαγωγή αέρα καύσης και απαγωγή καυσαερίων μέσω εξωτερικού τοίχου. Τα στόμια των αγωγών βρίσκονται το ένα κοντά στο άλλο στην ίδια περιοχή πίεσης

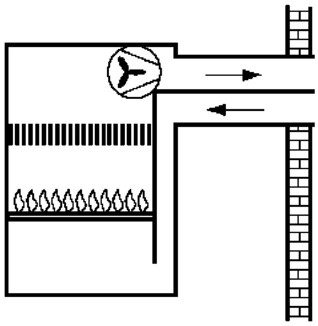
C_{11} χωρίς ανεμιστήρα



C_{12} με ανεμιστήρα μετά τον εναλλάκτη θερμότητας

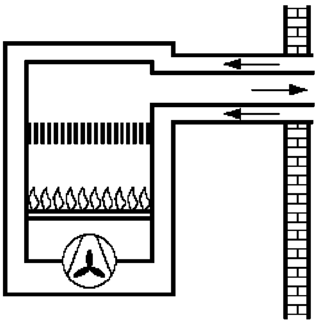


C_{12x}

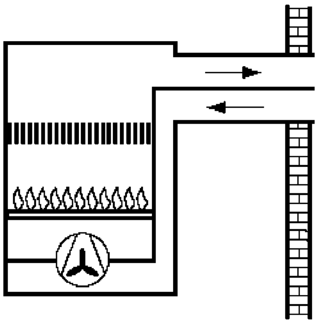


C_{12}*)

C_{13} με ανεμιστήρα πριν τον καυστήρα



C_{13x}

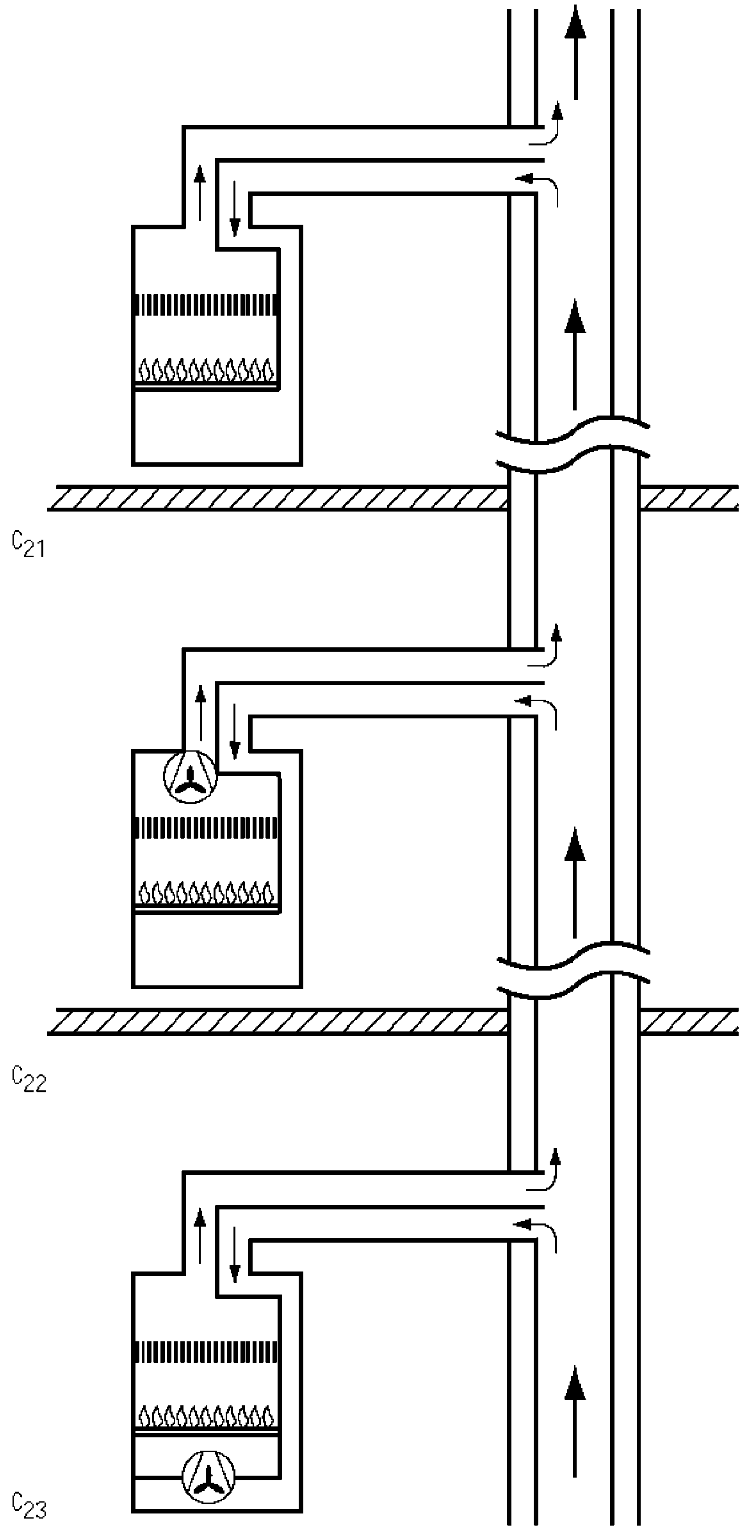


C_{13}*)

---

*)Αν πληρούνται οι αυξημένες απαιτήσεις στεγανότητας, αυτή η συσκευή αερίου μπορεί να σημαίνεται και με " x "

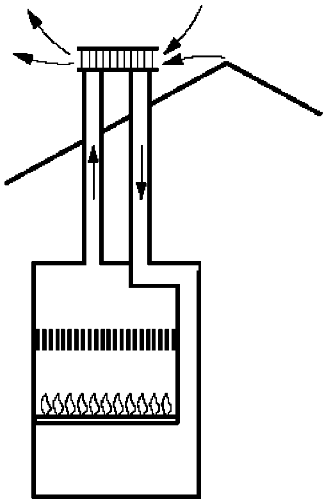
4.2 Τύπος C_2 Συσκευή αερίου με προσαγωγή αέρα καύσης και απαγωγή καυσαερίων για σύνδεση με ένα κοινό φρεάτιο για αέρα και καυσαέρια



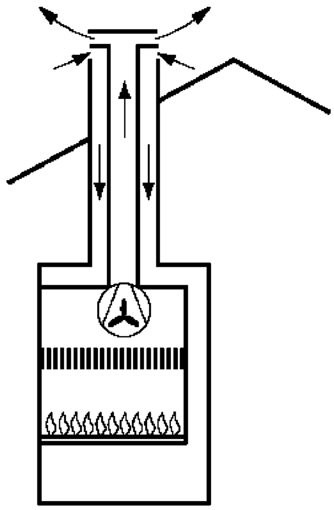
'Οσον αφορά τον τύπο C_{21} πρόκειται για υφιστάμενη συσκευή. 'Ομως οι συσκευές του τύπου C_2 δεν αντιμετωπίζονται στους κανόνες εγκατάστασης (επειδή δεν αναμένεται χρήση τους, καθ' ότι απαιτούν την ύπαρξη στο κτίριο ειδικών αγωγών, κοινών για αέρα και καυσαέρια,SE-duct ή U-duct) Για την εγκατάστασή τους πρέπει να ακολουθηθούν οι οδηγίες του κατασκευαστή

4.3 Τύπος C_3 Συσκευή αερίου με κατακόρυφη προσαγωγή αέρα καύσης και απαγωγή καυσαερίων επάνω από τη στέγη. Τα στόμια των αγωγών βρίσκονται το ένα κοντά στο άλλο στην ίδια περιοχή πίεσης

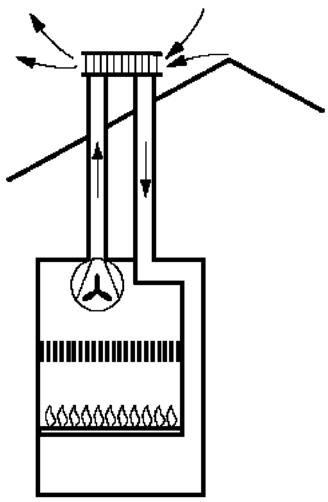
C_{31}
χωρίς ανεμιστήρα



C_{32}
με ανεμιστήρα μετά τον εναλλάκτη θερμότητας

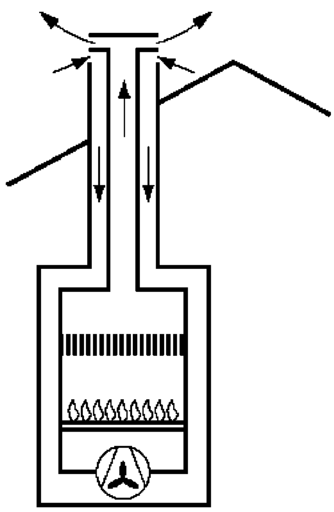


C_{32x}

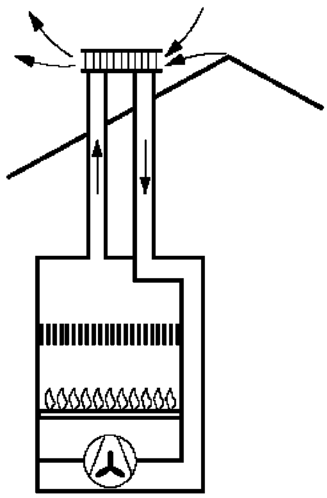


C_{32}*)

C_{33}
με ανεμιστήρα πριν τον καυστήρα



C_{33x}

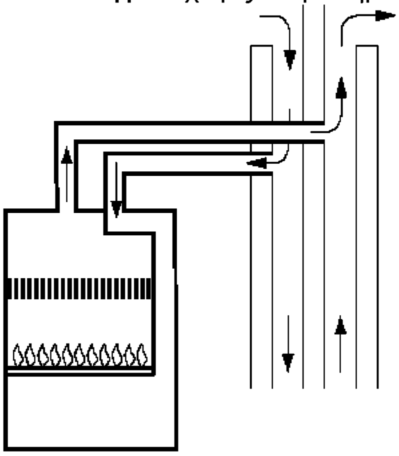


C_{33}*)

*)Αν πληρούνται οι αυξημένες απαιτήσεις στεγανότητας, αυτή η συσκευή μπορεί να σημαίνεται και με " x "

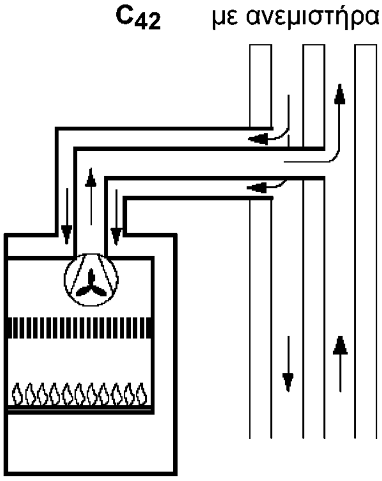
4.4 Τύπος C_4 Συσκευή αερίου με προσαγωγή αέρα καύσης και απαγωγή απαγωγή καυσαερίων για σύνδεση με σύστημα αέρα-καυσαερίων

C_{41} χωρίς ανεμιστήρα

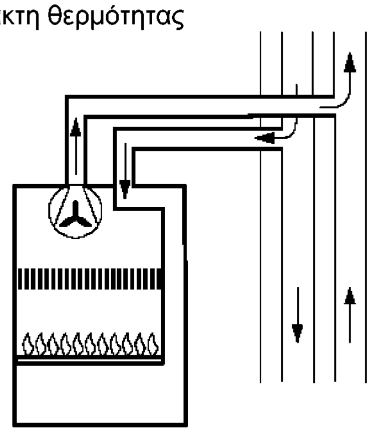


Δεν αντιμετωπίζεται στους κανόνες εγκατάστασης προς το παρόν

C_{42} με ανεμιστήρα μετά τον εναλλάκτη θερμότητας

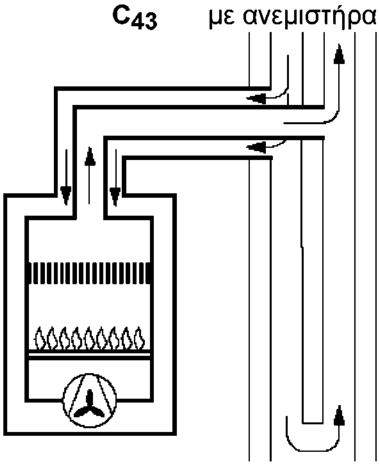


C_{42x}

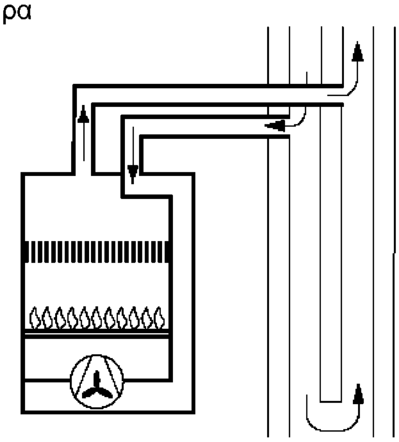


C_{42}*)

C_{43} με ανεμιστήρα πριν τον καυστήρα



C_{43x}



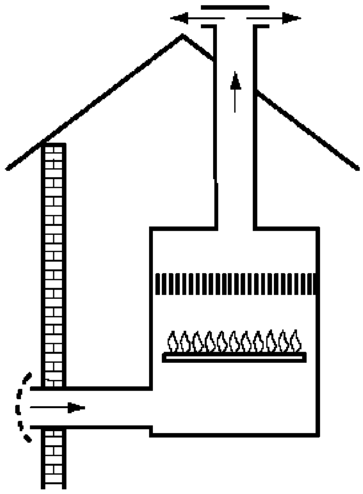
C_{43}*)

*)Αν πληρούνται οι αυξημένες απαιτήσεις στεγανότητας, αυτή η συσκευή αερίου μπορεί να σημαίνεται και με " x "

4.5 Τύπος C_5 Συσκευή αερίου με χωριστή προσαγωγή αέρα καύσης και απαγωγή καυσαερίων. Τα στόμια των αγωγών βρίσκονται σε διαφορετικές περιοχές πίεσης

C_{51}

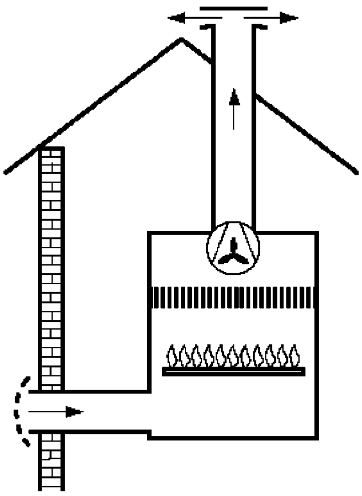
χωρίς ανεμιστήρα



Δεν αντιμετωπίζεται στους κανόνες εγκατάστασης προς το παρόν

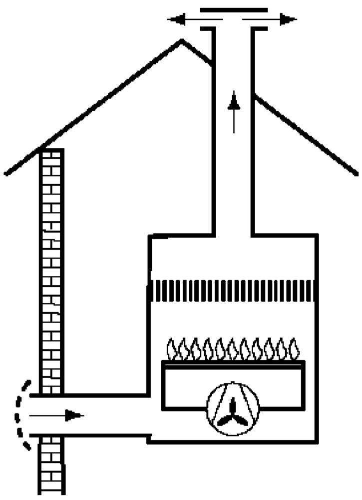
C_{52}*)

με ανεμιστήρα μετά τον εναλλάκτη θερμότητας



C_{53}*)

με ανεμιστήρα πριν τον καυστήρα



*)Αν πληρούνται οι αυξημένες απαιτήσεις στεγανότητας, αυτή η συσκευή αερίου μπορεί να σημαίνεται και με " x "

4.6 Τύπος C_6 Συσκευή αερίου για την οποία προβλέπεται σύνδεση με διάταξη προσαγωγής αέρα καύσης και απαγωγής καυσαερίων η οποία δεν έχει δοκιμασθεί μαζί με τη συσκευή

C_{61} χωρίς ανεμιστήρα
Δεν αντιμετωπίζεται στους κανόνες εγκατάστασης προς το παρόν

C_{62} με ανεμιστήρα μετά τον εναλλάκτη θερμότητας

C_{63} με ανεμιστήρα πριν τον καυστήρα

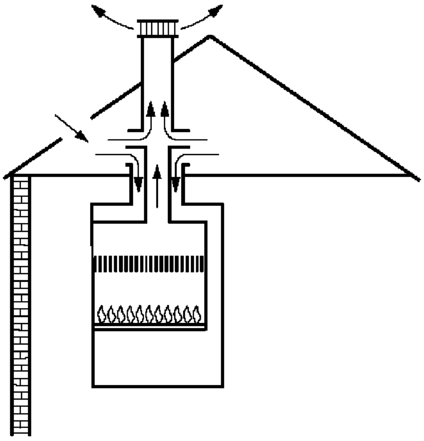
Οι συσκευές αερίου του τύπου C_6 πρέπει να εγκαθίστανται σύμφωνα με τις οδηγίες εγκατάστασης για τη συσκευή και με τις οδηγίες εγκατάστασης για την προσαγωγή αέρα καύσης και την απαγωγή καυσαερίων

---

*) Αν πληρούνται οι αυξημένες απαιτήσεις στεγανότητας, αυτή η συσκευή αερίου μπορεί να σημαίνεται και με " x "

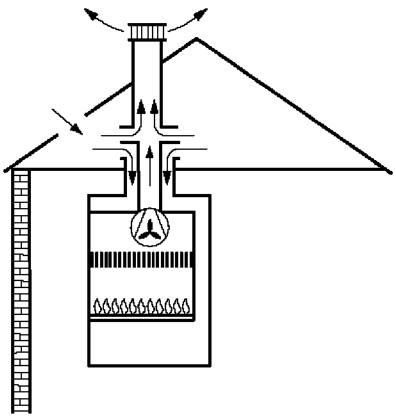
4.7 Τύπος C_7 Συσκευή αερίου με κατακόρυφη οδήγηση αέρα και καυσαερίων. Ο αέρα καύσης λαμβάνεται επάνω από το πάτωμα της στέγης και τα καυσαέρια απάγονται επάνω από τη στέγη. Στο πάτωμα της στέγης έχει διαταχθεί μια ασφάλεια ροής

C_{71} χωρίς ανεμιστήρα

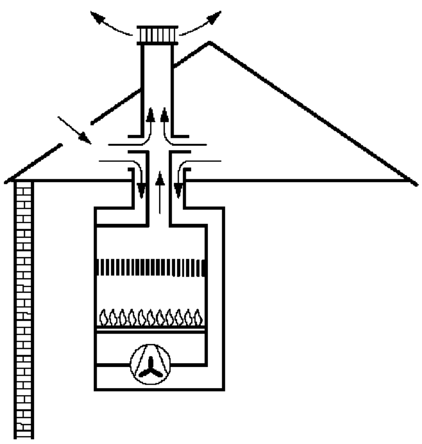


Ο τύπος C_7 δεν αντιμετωπίζεται στους κανόνες εγκατάστασης προς το παρόν

C_{72} με ανεμιστήρα μετά τον εναλλάκτη θερμότητας



C_{73} με ανεμιστήρα πριν τον καυστήρα



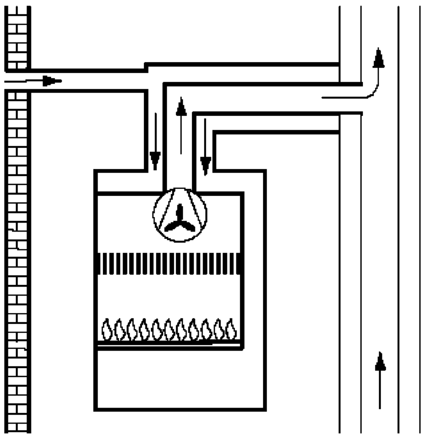
*)Αν όλα τα τμήματα της διαδρομής των καυσαερίων τα ευρισκόμενα υπό υπερπίεση περιρρέονται από τον αέρα καύσης ή πληρούνται αυξημένες απαιτήσεις στεγανότητας, η συσκευή μπορεί να σημαίνεται με " x "

4.8 Τύπος C_8 Συσκευή αερίου με σύνδεση απαγωγής καυσαερίων με κοινή εγκατάσταση απαγωγής καυσαερίων (λειτουργία υπό υποπίεση) και χωριστή προσαγωγή αέρα καύσης από το ύπαιθρο

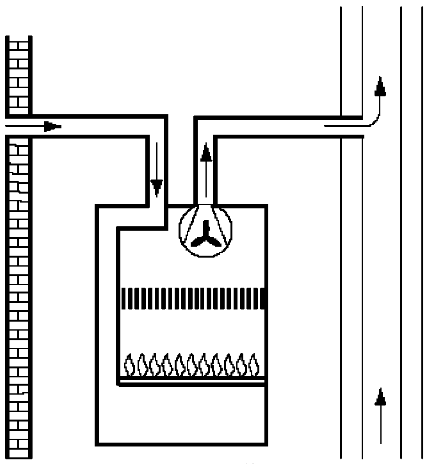
C_{81} χωρίς ανεμιστήρα

Αυτός ο τύπος συσκευής δεν υφίσταται

C_{82} με ανεμιστήρα μετά τον εναλλάκτη θερμότητας

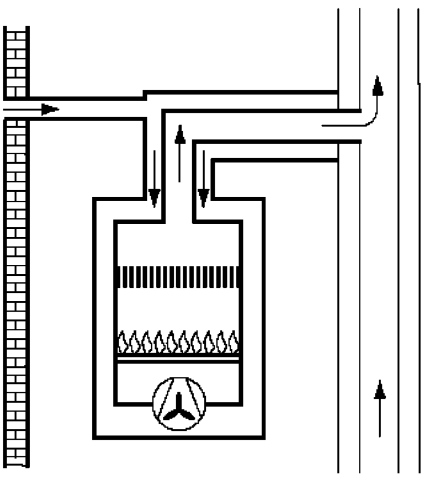


C_{82x}

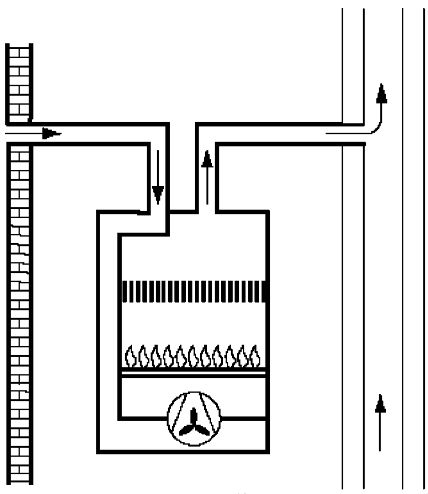


C_{82} *)

C_{83} με ανεμιστήρα πριν τον καυστήρα



C_{83x}



C_{83} *)

*)Αν πληρούνται οι αυξημένες απαιτήσεις στεγανότητας, αυτή η συσκευή αερίου μπορεί να σημαίνεται και με " x "

5 Πρόσθετη σήμανση για συσκευές των τύπων A και B

Πρόσθετη σήμανση AS για συσκευές των τύπων A και B με διάταξη επιτήρησης του αέρα του χώρου

Πρόσθετη σήμανση BS για συσκευές του τύπου B με διάταξη επιτήρησης καυσαερίων

Πρόσθετη σήμανση D για συσκευές του τύπου B προορισμένες για σύνδεση με εύκαμπτο μη μεταλλικό αγωγό απαγωγής υγρού αέρα και καυσαερίων (αφορά στεγνωτήρια)

Πρόσθετη σήμανση P για συσκευές του τύπου B χωρίς ασφάλεια ροής προορισμένες για σύνδεση με σύστημα απαγωγής καυσαερίων υπό υπερπίεση

Πρόσθετη σήμανση " x " για συσκευές του τύπου C, αν όλα τα τμήματα της διαδρομής των καυσαερίων τα ευρισκόμενα υπό υπερπίεση περιρρέονται από τον αέρα καύσης ή πληρούνται αυξημένες απαιτήσεις στεγανότητας,

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 6

Εγκαταστάσεις υγραερίου σε εργαστήρια και αίθουσες φυσικών και τεχνικών μαθημάτων

1 Πεδίο εφαρμογής

Το παράρτημα αυτό καθορίζει τις απαιτήσεις για το σχεδιασμό, την κατασκευή, τη μετατροπή, τη συντήρηση και τη λειτουργία εγκαταστάσεων υγραερίου σε εργαστήρια και αίθουσες φυσικών και τεχνικών μαθημάτων, οι οποίες λειτουργούν με υγραέριο.

2 Εγκατάσταση φιαλών

2.1 Για την εγκατάσταση των φιαλών ισχύουν οι γενικές απαιτήσεις του κεφαλαίου 6.

2.2 Επιτρέπεται η εγκατάσταση μόνον μίας φιάλης μέσα στις αίθουσες μαθημάτων.

3 Εγκαταστάσεις σωληνώσεων

3.1 Σήμανση

Οι σωληνώσεις υγραερίου πρέπει να είναι προσπελάσιμοι και να βάφονται με βαφή κίτρινου χρώματος RAL 1012 κατά DIN 2403. Σωληνώσεις υγραερίου με διαφορετικές πιέσεις πρέπει να διακρίνονται μέσω πινακίδων αναρτημένων στους σωλήνες.

3.2 'Επιπλα εργαστηρίων

3.2.1 Οι αγωγοί κατανάλωσης και διακλάδωσης στα έπιπλα εργαστηρίων πρέπει να έχουν άκαμπτη στερέωση.

3.2.2 Τα έπιπλα εργαστηρίων με σταθερή θέση πρέπει να έχουν σταθερή σύνδεση με την εσωτερική εγκατάσταση του κτιρίου και μεταξύ τους.

3.2.3 Τα έπιπλα εργαστηρίων και άλλα αντίστοιχα στοιχεία επίπλωσης με μεταβλητή θέση (π.χ. τραπέζια με τροχούς, κινητοί πάγκοι ασκήσεων) που φέρουν εγκαταστάσεις υγραερίου πρέπει να μπορούν να σταθεροποιηθούν. Πρέπει να συνδέονται με:

— εύκαμπτους αγωγούς αερίων ασφαλείας κατά DIN 3383 Teil 1 και

— εύκαμπτους αγωγούς αερίων για σταθερή σύνδεση κατά DIN 3383 Teil 2 ή

— εύκαμπτους αγωγούς αερίων από ανοξείδωτο χάλυβα κατά DIN 3384.

3.3 Εξάρτημα σύνδεσης συσκευής

Κάθε αγωγός κατανάλωσης πρέπει να τελειώνει με ένα ή περισσότερα εξαρτήματα σύνδεσης συσκευών.

4 Εργαστηριακοί καυστήρες

Οι εργαστηριακοί καυστήρες πρέπει να ικανοποιούν το DIN 30665 Teil 1.

5 Απαιτήσεις για τις αίθουσες μαθημάτων

5.1 Εξάρτημα σύνδεσης συσκευής

Το εξάρτημα σύνδεσης συσκευής πρέπει να είναι είτε ένα εξάρτημα σύνδεσης συσκευής αερίου ασφαλείας κατά DIN 3383 Teil 4 ή ένα εργαστηριακό εξάρτημα σύνδεσης κατά DIN 3537 Teil 3.

5.2 Αγωγός σύνδεσης συσκευής

Ως αγωγοί σύνδεσης συσκευών επιτρέπεται να χρησιμοποιούνται εύκαμπτοι αγωγοί για εργαστηριακούς καυστήρες αερίου κατά DIN 30664 Teil 1.

5.3 Αποφρακτικές διατάξεις

5.3.1 Γενική αποφρακτική διάταξη

Οι αγωγοί οι οποίοι οδηγούν σε τραπέζια ασκήσεων και επιδείξεων, πρέπει να είναι εφοδιασμένοι με μια αποφρακτική διάταξη, με την οποία να μπορεί να διακοπεί η τροφοδοσία όλων των συσκευών του σχετικού χώρου. Η αποφρακτική διάταξη μπορεί να βρίσκεται μέσα ή έξω από το χώρο. Το στοιχείο χειρισμού της αποφρακτικής διάταξης (π.χ. χειροτροχός, μοχλός) πρέπει να βρίσκεται σε θέση με εύκολη πρόσβαση και να εξασφαλίζεται έναντι αναρμόδιου ανοίγματος (π.χ. σε ερμάριο-κλειδοθήκη).

Οι αυτόματες αποφρακτικές διατάξεις πρέπει να ικανοποιούν το DIN 3394 Teil 1, τουλάχιστον Ομάδα Β.

5.3.2 Ενδιάμεση αποφρακτική διάταξη και διάταξη ασφαλείας

Αν έχουν εγκατασταθεί εξαρτήματα σύνδεσης συσκευής κατά DIN 3537 Teil 3, τότε πρέπει εκτός από την γενική αποφρακτική διάταξη στα τραπέζια άσκησης να εγκατασταθούν:

— μια επιπλέον αποφρακτική διάταξη (ενδιάμεση αποφρακτική διάταξη) και

— διάταξη ασφαλείας, η οποία εξασφαλίζει ότι μπορεί να εισαχθεί αέριο, μόνον όταν είναι κλειστά όλα τα εξαρτήματα σύνδεσης συσκευών.

Η ενδιάμεση αποφρακτική διάταξη και η διάταξη ασφαλείας επιτρέπεται να είναι ενσωματωμένες σε μία συνδυασμένη ενιαία διάταξη.

6 Απαιτήσεις για τα εργαστήρια

6.1 Εξάρτημα σύνδεσης συσκευής

Το εξάρτημα σύνδεσης συσκευής πρέπει να είναι είτε ένα εξάρτημα σύνδεσης συσκευής αερίου ασφαλείας κατά DIN 3383 Teil 4 ή ένα εργαστηριακό εξάρτημα σύνδεσης συσκευής κατά DIN 3537 Teil 3.

6.2 Αγωγός σύνδεσης συσκευής

Ως αγωγοί σύνδεσης συσκευών επιτρέπεται να χρησιμοποιούνται εύκαμπτοι αγωγοί για εργαστηριακούς καυστήρες αερίου κατά DIN 30664 Teil 1.

6.3 Γενική αποφρακτική διάταξη

Εκτός από την Κύρια Αποφρακτική Διάταξη που απαιτεί ο παρών Κανονισμός πρέπει να προβλεφθεί μια γενική αποφρακτική διάταξη για όλες τις καταναλώσεις του εργαστηρίου, χειροκίνητη ή τηλεχειριζόμενη, ευρισκόμενη μέσα ή έξω από το χώρο.

Το στοιχείο χειρισμού της αποφρακτικής διάταξης (π.χ. χειροτροχός, μοχλός) πρέπει να βρίσκεται σε θέση με διαρκώς εύκολη πρόσβαση και να μπορεί να αναγνωρισθεί με κατάλληλη σήμανση. Αν υπάρχουν περισσότερα εργαστήρια τα οποία λειτουργούν από κοινού αρκεί μία κοινή γενική αποφρακτική διάταξη.

Οι αποφρακτικές διατάξεις πρέπει να ικανοποιούν το DIN 3537 Teil 1, ενώ οι αυτόματες αποφρακτικές διατάξεις πρέπει να ικανοποιούν το DIN 3394 Teil 1, τουλάχιστον Ομάδα Β.

Με μία πρόσθετη διάταξη ασφαλείας πρέπει να εξασφαλίζεται ότι μπορεί να εισαχθεί αέριο, μόνον όταν είναι κλειστά όλα τα εξαρτήματα σύνδεσης συσκευής.

7 Οδηγίες λειτουργίας

7.1 Γενικές οδηγίες

7.1.1 Αγωγοί σύνδεσης συσκευής

Οι εύκαμπτοι αγωγοί πρέπει να προστατεύονται έναντι υπερθέρμανσης, έναντι φλόγας καθώς και έναντι μηχανικών και χημικών καταπονήσεων.

Πρέπει να εξασφαλίζεται στεγανή σύνδεση των εύκαμπτων αγωγών.

7.1.2 Επιτήρηση κατά τη διάρκεια της λειτουργίας

Η θέρμανση των συσκευών του εργαστηρίου με υγραέριο και η λειτουργία των εργαστηριακών καυστήρων επιτρέπεται να γίνεται μόνον υπό συνεχή επιτήρηση ή αντίστοιχο έλεγχο, αν πρόκειται για πειράματα μεγάλης διάρκειας. Μετά τη χρήση του εργαστηριακού καυστήρα πρέπει να διακόπτεται αμέσως η παροχή υγραερίου με κλείσιμο του εξαρτήματος σύνδεσης συσκευής ή λύσιμο του βύσματος σύνδεσης του εξαρτήματος σύνδεσης αερίου ασφαλείας.

7.2 Χειρισμοί σε αίθουσες μαθημάτων και εργαστήρια

7.2.1 Αίθουσες μαθημάτων

Από το διδάσκοντα ή άλλο εξουσιοδοτημένο και υπεύθυνο άτομο πρέπει να ακολουθούνται τα ακόλουθα βήματα:

7.2.1.1 Εξαρτήματα σύνδεσης συσκευής κατά DIN 3383 Teil 4

— Πριν το άνοιγμα της γενικής αποφρακτικής διάταξης και την εισαγωγή του υγραερίου μέχρι τα εξαρτήματα σύνδεσης συσκευών πρέπει να ελέγχεται οπτικά, ότι κανένα βύσμα σύνδεσης δεν βρίσκεται μέσα σε ένα εξάρτημα σύνδεσης αερίου ασφαλείας και έτσι όλα τα ανοίγματα των αγωγών είναι στεγανά.

— Άνοιγμα της γενικής αποφρακτικής διάταξης.

— Διανομή των στοιχείων σύνδεσης ανάλογα με τον αριθμό των διδασκομένων.

— Μετά το τέλος του μαθήματος τα βύσματα σύνδεσης πρέπει να λυθούν από τα εξαρτήματα σύνδεσης αερίου ασφαλείας.

— Κλείσιμο της γενικής αποφρακτικής διάταξης.

7.2.1.2 Εξαρτήματα σύνδεσης συσκευής κατά DIN 3537 Teil 3

— Έλεγχος της καλής κατάστασης των εύκαμπτων αγωγών, ιδίως για ρωγμές ή ξεχείλωμα στα άκρα τους λόγω συχνής χρήσης.

— Αμέσως πριν το άνοιγμα της γενικής αποφρακτικής διάταξης και την ακόλουθη εισαγωγή του υγραερίου πρέπει να ελέγχεται οπτικά, ότι η ενδιάμεση αποφρακτική διάταξη και το εξάρτημα σύνδεσης αερίου στο τραπέζι εργασίας είναι κλειστά.

— Άνοιγμα της γενικής αποφρακτικής διάταξης.

— Λίγο πριν το άνοιγμα της ενδιάμεσης αποφρακτικής διάταξης πρέπει να ελέγχεται οπτικά, ότι όλα τα εργαστηριακά εξαρτήματα σύνδεσης είναι κλειστά.

— Άνοιγμα της ενδιάμεσης αποφρακτικής διάταξης.

— Διανομή των εργαστηριακών καυστήρων μαζί με εύκαμπτους αγωγούς ανάλογα με τον αριθμό των διδασκομένων.

— Έλεγχος στεγανής σύνδεσης των εύκαμπτων αγωγών.

— Κατά τη διάρκεια του μαθήματος πρέπει να δίνεται προσοχή, ώστε τα μη χρησιμοποιούμενα εργαστηριακά εξαρτήματα σύνδεσης να μην χρησιμοποιηθούν κατά λάθος.

— Μετά το τέλος του μαθήματος πρέπει να κλείνονται όλα τα εργαστηριακά εξαρτήματα σύνδεσης.

— Κλείσιμο της ενδιάμεσης αποφρακτικής διάταξης.

— Κλείσιμο της γενικής αποφρακτικής διάταξης.

7.2.2 Εργαστήρια

Από τον υπεύθυνο του εργαστηρίου ή άλλους αρμόδιους πρέπει να γίνουν οι ακόλουθες ενέργειες:

7.2.2.1 Εξαρτήματα σύνδεσης συσκευής κατά DIN 3383 Teil 4

— Αμέσως πριν το άνοιγμα της γενικής αποφρακτικής διάταξης πρέπει να ελέγχεται οπτικά, ότι όλα τα εργαστηριακά εξαρτήματα σύνδεσης είναι κλειστά.

— Μετά το τέλος κάθε εργασίας πρέπει να διακόπτεται η παροχή υγραερίου στην αντίστοιχη θέση εργασίας με κλείσιμο του εργαστηριακού εξαρτήματος σύνδεσης.

Δεν απαιτείται αφαίρεση του εύκαμπτου αγωγού.

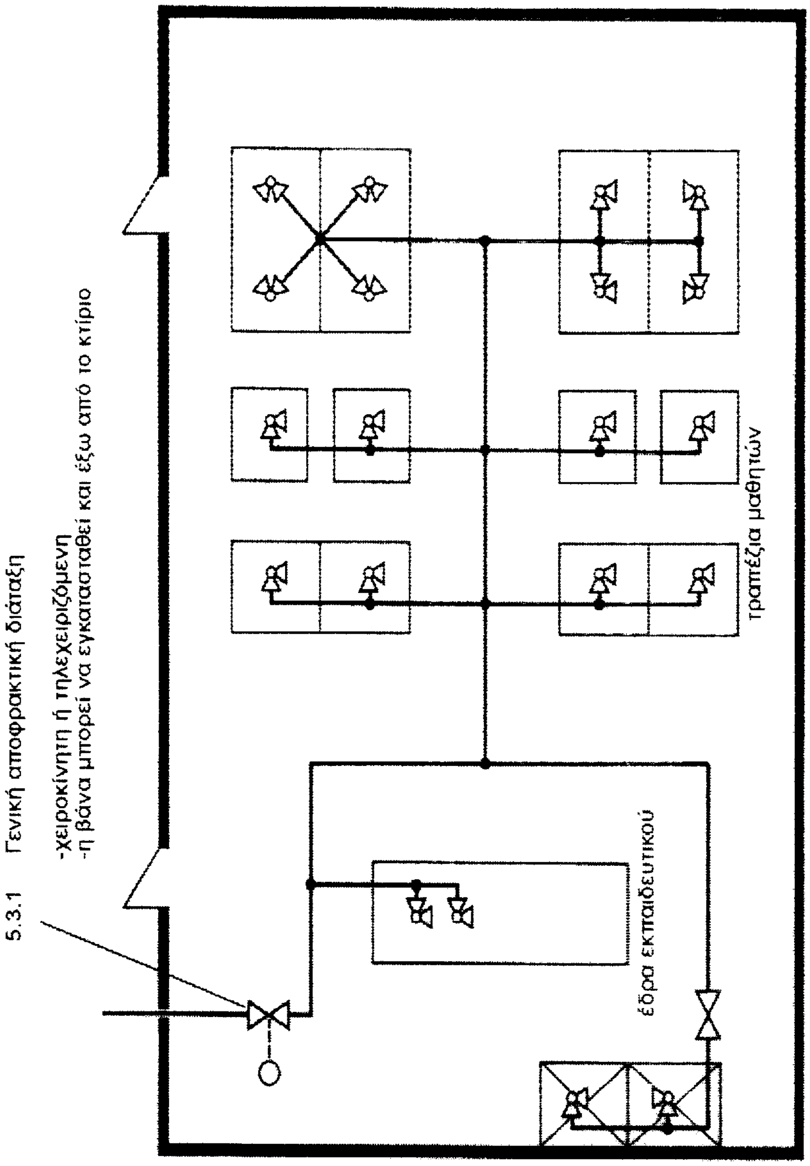
7.2.2.2 Εξαρτήματα σύνδεσης συσκευής κατά DIN 3537 Teil 3

— Αμέσως πριν το άνοιγμα της γενικής αποφρακτικής διάταξης πρέπει να ελέγχεται οπτικά, ότι κανένα βύσμα σύνδεσης δεν βρίσκεται μέσα σε εξάρτημα σύνδεσης αερίου ασφαλείας.

— Μετά το τέλος κάθε εργασίας πρέπει να διακόπτεται η παροχή υγραερίου στην αντίστοιχη θέση εργασίας και να λύνεται το βύσμα σύνδεσης από το εξάρτημα σύνδεσης αερίου ασφαλείας.

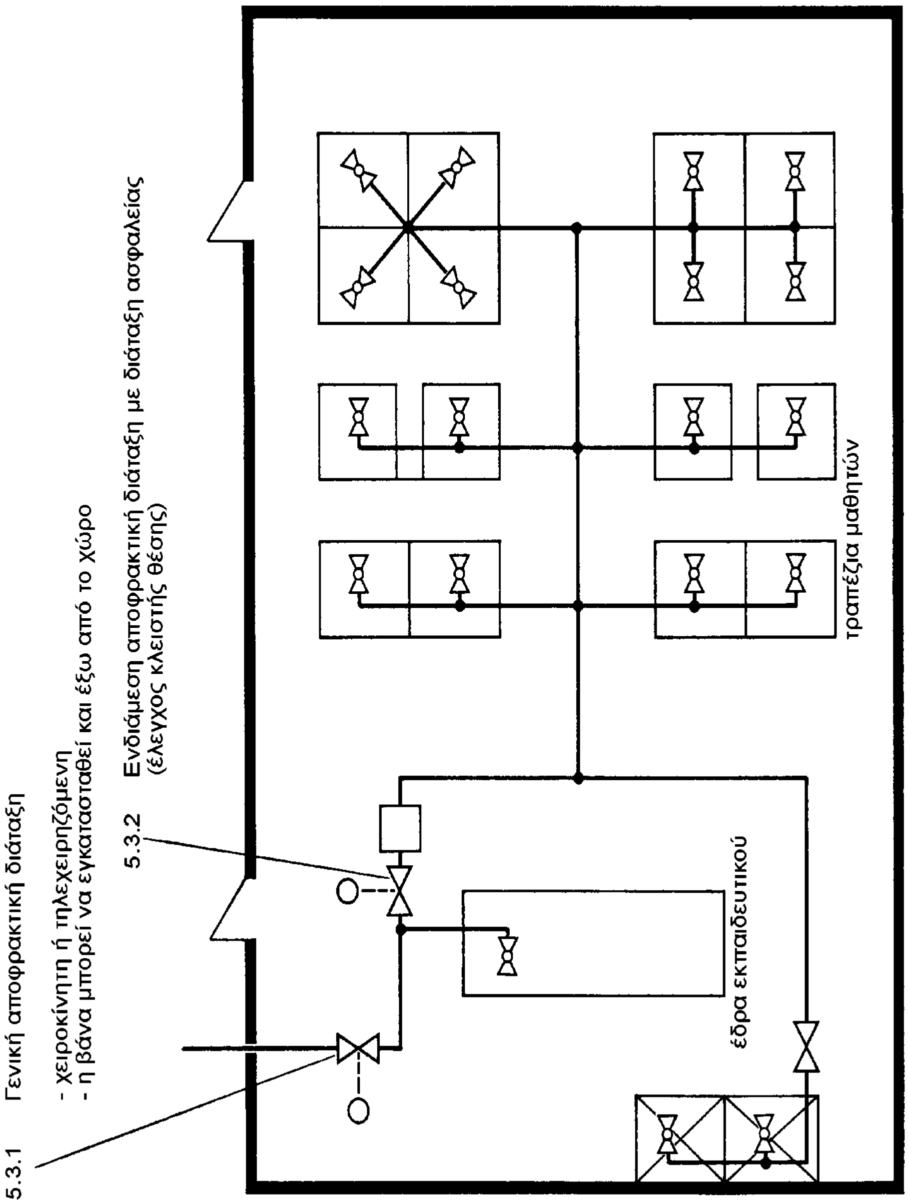
8 Εγκαταστάσεις κάτω από το επίπεδο του εδάφους

Αν οι εγκαταστάσεις κατανάλωσης υγραερίου βρίσκονται κάτω από το επίπεδο του εδάφους τότε πρέπει σε εύκαμπτη σύνδεση των συσκευών υγραερίου να χρησιμοποιούνται μόνον εύκαμπτοι αγωγοί αερίου από ανοξείδωτο χάλυβα κατά DIN 3384, με εξαίρεση τους εργαστηριακούς καυστήρες, οι οποίοι μπορούν να συνδέονται με εύκαμπτους αγωγούς για εργαστηριακούς καυστήρες αερίου κατά DIN 30664 Teil 1.



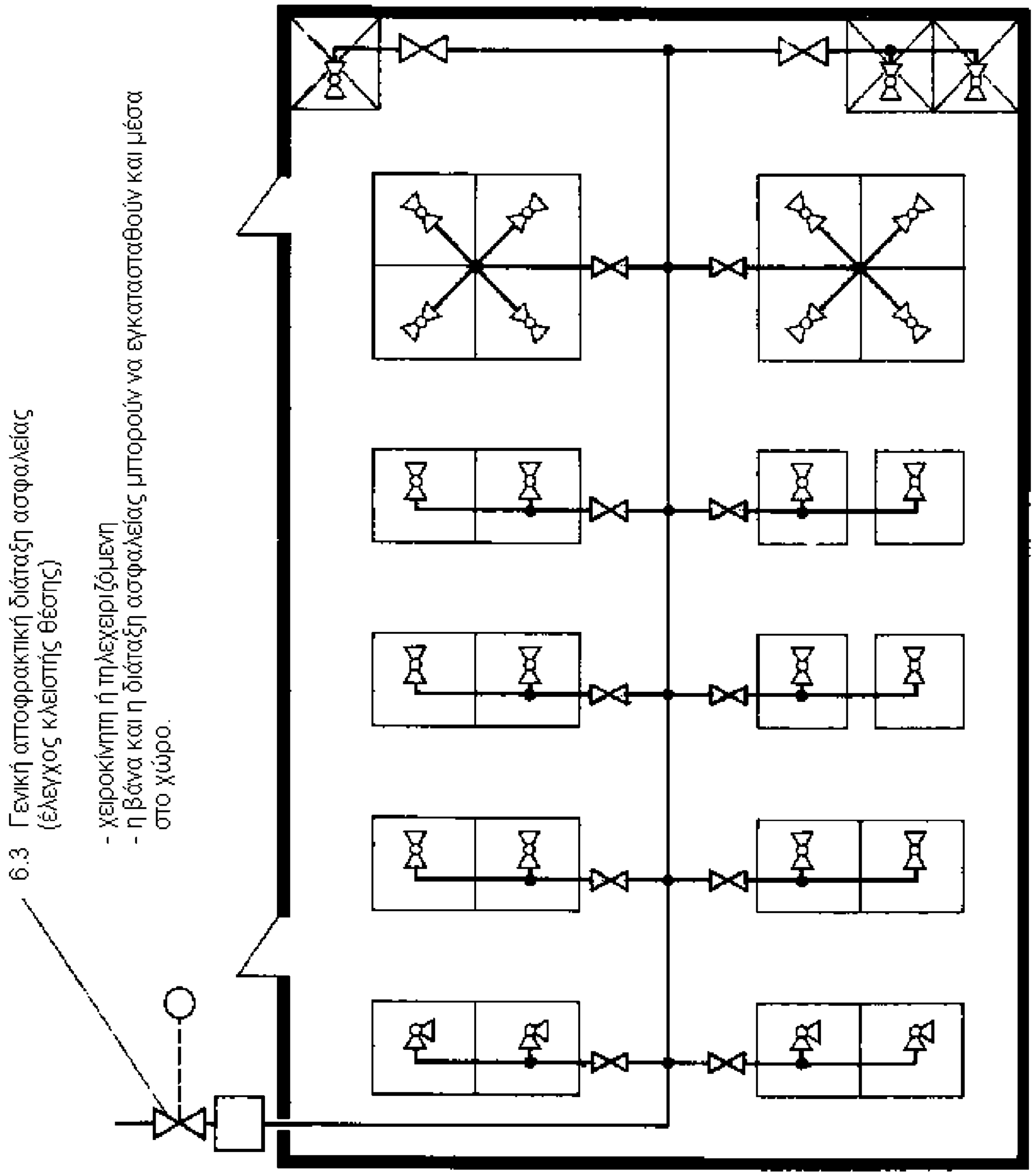
Εικόνα 1: Παράδειγμα για σχήμα σωλήνων - Αίθουσα μαθημάτων

(Symbol) = Εξάρτημα σύνδεσης ασφαλείας αερίου κατά DIN 3383 Teil 4



Εικόνα 2: Παράδειγμα για σχήμα σωληνώσεων - Αίθουσα μαθημάτων

=Εργαστηριακό εξάρτημα σύνδεσης κατά DIN 3537 Teil 3



Εικόνα 3: Παράδειγμα για σχήμα σωληνώσεων — Εργαστήριο

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 7

Σύνδεση συσκευών υγραερίου των τύπων B_3 και C_8 με καπνοδόχους

1 Πεδίο εφαρμογής

Το παράρτημα αυτό καθορίζει τις απαιτήσεις για την πολλαπλή σύνδεση υφισταμένων ή νέων καπνοδόχων αποκλειστικά με συσκευές με ανεμιστήρα των τύπων B_3 και C_8. Η τροφοδοσία αέρα καύσης μπορεί να γίνεται είτε από τον χώρο εγκατάστασης (συσκευές του τύπου B_3) είτε μέσω ενός αγωγού άμεσα από το ύπαιθρο (συσκευές του τύπου C_8).

Οι καπνοδόχοι διακρίνονται με βάση την αντίσταση θερμοδιαφυγής Λ στις τέσσερεις κατηγορίες του πίνακα 1.

Σήμερα κατασκευάζονται και καπνοδόχοι μη ευαίσθητες στην υγρασία, προφανώς καλύτερες και από εκείνες της κατηγορίας Ι.

Πίνακας 1 Κατηγορίες αντίστασης θερμοδιαφυγής

κατηγορία αντίστασης θερμοδιαφυγής	αντίσταση θερμοδιαφυγής Λ m^2K/W
I	τουλάχιστον 0,65
II	από 0,22 έως 0,64
III	από 0,12 έως 0,21
IV	μικρότερη από 0,12

Ο συντελεστής θερμοδιαφυγής 1/Λ υπολογίζεται

α) αν γνωρίζουμε τους συντελεστές θερμοδιαφυγής κάθε στρώματος του τοιχώματος της καπνοδόχου

$$\left(\frac{1}{\Lambda}\right) = D_h \sum_n \left[\left(\frac{1}{\Lambda}\right)_n \frac{1}{D_{h,n}}\right] \quad \left[m^2 K/W\right] \tag{1}$$

β) αν γνωρίζουμε τους συντελεστές θερμικής αγωγιμότητας λ_n και τα πάχη κάθε στρώματος του τοιχώματος της καπνοδόχου

$$\left(\frac{1}{\Lambda}\right) = y \sum_n \left[\frac{D_h}{2\lambda_n} \ln\left(\frac{D_{h,n+1}}{D_{h,n}}\right)\right] \quad \left[m^2 K/W\right] \tag{2}$$

όπου:

- y συντελεστής μορφής
  - y = 1,0 για στρογγυλή και ελλειψοειδή διατομή
  - y = 1,1 για τετραγωνική και ορθογωνική διατομή μέχρι ένα λόγο πλευρών 1,5
- D_h εσωτερική υδραυλική διάμετρος σε m
- $D_{h,n}$ εσωτερική υδραυλική διάμετρος κάθε στρώματος σε m

2 Απαιτήσεις για την καπνοδόχο

Η καπνοδόχος πρέπει να διέρχεται μέσα από το κτίριο. Πρέπει να έχει συντελεστή θερμοδιαφυγής τουλάχιστον της κατηγορίας III και όπου διέρχονται μέσα από μη θερμαινόμενους χώρους τουλάχιστον της κατηγορίας II.

Η καπνοδόχος επιτρέπεται να έχει μόνο μία λοξή οδήγηση με κλίση, το ύψος της μέχρι τη λοξή οδήγηση δεν επιτρέπεται να είναι μεγαλύτερο από 10 m και η εσωτερική διατομή της δεν επιτρέπεται να είναι μεγαλύτερη από 400 cm^2.

3 Απαιτήσεις για τις συσκευές αερίου

Οι συσκευές υγραερίου πρέπει να είναι κατάλληλες για την προβλεπόμενη χρήση. Αυτό πρέπει να βεβαιώνεται με αντίστοιχη σήμανση των συσκευών από αναγνωρισμένο Οργανισμό Πιστοποίησης κράτους-μέλους της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Οι αγωγοί για την προσαγωγή αέρα και την απαγωγή καυσαερίων των συσκευών δεν επιτρέπεται να μπορούν να κλεισθούν στεγανά κατά την ηρεμία των συσκευών.

Οι συσκευές υγραερίου πρέπει να είναι έτοιμες, συναρμολογημμένες στο εργοστάσιο μαζί με τους αγωγούς σύνδεσης για την προσαγωγή αέρα και την απαγωγή καυσαερίων και να παραδίδονται ως ενιαία μονάδα. Οι συσκευές υγραερίου πρέπει να λαμβάνουν τον αέρα καύσης από το χώρο εγκατάστασης (B_3) ή μέσω ενός αγωγού άμεσα από το ύπαιθρο (C_8) και να οδηγούν τα καυσαέρια σε μια καπνοδόχο.

Η μέγιστη θερμική ισχύς ανά συσκευή δεν επιτρέπεται να υπερβαίνει τα 30 kW.

4 Απαιτήσεις για το χώρο εγκατάστασης

Για την εγκατάσταση των συσκευών υγραερίου του τύπου B_3 (εξαρτώμενες από τον αέρα του χώρου) ισχύουν οι αντίστοιχες απαιτήσεις για την εγκατάσταση των συσκευών υγραερίου του τύπου B με καυστήρες με ανεμιστήρα σύμφωνα με την § 10.5.

Για την εγκατάσταση των συσκευών υγραερίου του τύπου C_8 (μη εξαρτώμενες από τον αέρα του χώρου) δεν τίθενται ιδιαίτερες απαιτήσεις για το χώρο εγκατάστασης.

5 Σύνδεση των συσκευών

Οι συσκευές υγραερίου πρέπει να στερεώνονται στον τοίχο ή σε άλλο ανάλογο στοιχείο τοιχοποιίας κοντά στην καπνοδόχο. Για τον καπναγωγό και τον αγωγό προσαγωγής αέρα πρέπει να τηρούνται τα ακόλουθα δεδομένα:

μήκος του καπναγωγού: 2 m κατά μέγιστο

επιτρεπόμενος αριθμός αλλαγών πορείας: 3 κατά μέγιστο

μήκος του αγωγού αέρα: το μέγιστο μήκος πρέπει να δίνεται από τον κατασκευαστή

επιτρεπόμενος αριθμός αλλαγών πορείας: 3 κατά μέγιστο

Επιτρέπεται να συνδέεται μόνο μία συσκευή υγραερίου ανά όροφο στο κατακόρυφο τμήμα της καπνοδόχου. Η σύνδεση πρέπει πάντως να γίνεται τουλάχιστον 2 m κάτω από την ακμή της ενδεχόμενης λοξής οδήγησης.

Για την τροφοδοσία αέρα καύσης μέσω αγωγού άμεσα από το ύπαιθρο ο αγωγός αυτός πρέπει να μονωθεί έτσι ώστε σε περίπτωση χαμηλών εξωτερικών θερμοκρασιών να μην δημιουργείται συμπύκνωμα στην εξωτερική επιφάνεια του αγωγού. Το άνοιγμα του αγωγού αέρα στην πρόσοψη πρέπει να έχει διαταχθεί έτσι ώστε να μην παρεμποδίζεται η ροή αέρα (π.χ. από προεξοχές, γωνίες).

Κατά τα λοιπά πρέπει να δοθεί προσοχή στις οδηγίες εγκατάστασης του κατασκευαστή.

6 Αριθμός συνδέσεων

Ο αριθμός των συσκευών υγραερίου που επιτρέπεται να συνδέονται κατά μέγιστο με μια καπνοδόχο πρέπει να λαμβάνεται από τους πίνακες 2 έως 7. Κατά την επιλογή πρέπει να λαμβάνονται υπ' όψη τα ακόλουθα κριτήρια:

— εσωτερική διάμετρος της καπνοδόχου,

— μέγιστη θερμική ισχύς των συνδεομένων συσκευών υγραερίου,

— ενεργό ύψος της καπνοδόχου μεταξύ της ανώτερης συσκευής και του στομίου εκβολής της καπνοδόχου,

— κατηγορία της αντίστασης θερμοδιαφυγής.

Οι πίνακες 2, 4 ή 6 ισχύουν όταν η εσωτερική διατομή της καπνοδόχου αντιστοιχεί ακριβώς στις αναφερόμενες διαστάσεις ή στρογγυλές εσωτερικές διατομές έχουν το αναφερόμενο εμβαδόν διατομής. Οι πίνακες 3, 5 ή 7 ισχύουν για τις εκεί εκάστοτε αναφερόμενες περιοχές διατομών καπνοδόχων, οι οποίες έχουν απόκλιση άνω του 20%, για να καταστεί δυνατόν να ληφθούν υπ' όψη ιδιαίτερα μορφές διατομών οι οποίες αποκλίνουν από τους πίνακες 2, 4 ή 6.

Το ενεργό ύψος της καπνοδόχου μεταξύ της ανώτερης συσκευής και του στομίου εκβολής της καπνοδόχου πρέπει να είναι τουλάχιστον 4 m. Επιτρέπονται αποκλίσεις (πάντως με ενεργό ύψος τουλάχιστον 2 m), αν ως ανώτερη συσκευή χρησιμοποιηθεί μια συσκευή του τύπου C_8.

Για τους αριθμούς σύνδεσης που έχουν τεθεί σε παρενθέσεις μπορεί να εμφανισθεί συμπύκνωση στην περιοχή της κεφαλής της καπνοδόχου. Για το λόγο αυτό αυτοί οι αριθμοί σύνδεσης επιτρέπονται μόνον αν η αντίσταση θερμοδιαφυγής της καπνοδόχου επάνω από τη στέγη και σε ψυχρούς χώρους είναι τουλάχιστον 0,40 m^2/KW.

Επιτρέπεται να συνδέονται συσκευές αερίου διαφορετικής ισχύος όταν:

— το άθροισμα των επί μέρους μέγιστων θερμικών ισχύων δεν υπερβαίνει το αντίστοιχο άθροισμα σύμφωνα με τους πίνακες,

— χρησιμοποιούνται μόνον συσκευές υγραερίου με το πολύ δύο διαφορετικές θερμικές ισχείς, γειτονικές στους πίνακες

— η ανώτερη συνδεδεμένη συσκευή υγραερίου παρουσιάζει τη μέγιστη θερμική ισχύ.

Οι οριακές συνθήκες, στις οποίες βασίζονται οι αριθμοί σύνδεσης, παρουσιάζονται στην παράγραφο 9.

7 Σήμανση

Πρέπει με το σήμα "G" κοντά στο άνοιγμα καθαρισμού στο κάτω άκρο της καπνοδόχου να δηλώνεται ότι η καπνοδόχος είναι κατάλληλη για πολλαπλή σύνδεση με συσκευές αερίου.

8 Δοκιμή

Μετά την εγκατάσταση και πριν τη θέση σε λειτουργία η εγκατάσταση πρέπει να ελεγχθεί από τον Υπεύθυνο Υγραερίου. Ο έλεγχος πρέπει να επιβεβαιώσει την ασφαλή τροφοδοσία αέρα καύσης και απαγωγή καυσαερίων

9 Οριακές συνθήκες για τον προσδιορισμό των επιτρεπόμενων αριθμών σύνδεσης

9.1 Δεδομένα των συσκευών υγραερίου

μέγιστη θερμική ισχύς $\dot{Q}_{Lmax}$	σε kW	30	24	18	11	8
ελάχιστη θερμική ισχύς $\dot{Q}_{Lmin}$	σε kW	14	10	7	5,5	4,8
θερμοκρασία καυσαερίων για $\dot{Q}_{Lmax}$	σε °C	160	160	150	135	120
θερμοκρασία καυσαερίων για $\dot{Q}_{Lmin}$	σε °C	110	110	110	100	95

9.2 Συνθήκες περιβάλλοντος

Πίεση: 94500 Pa

Θερμοκρασία: 15°C

Υγρασία: 60%

9.3 Θερμοκρασία χώρου

Θερμοκρασία: 20°C

9.4 Τραχύτητα της καπνοδόχου

— κατηγορία αντίστασης θερμοπερατότητας III και II: 0,005 m

— κατηγορία αντίστασης θερμοπερατότητας I: 0,002 m

Πίνακας 2 Μέγιστος αριθμός συνδέσεων σε μια καπνοδόχο της κατηγορίας αντίστασης θερμοδιαφυγής ΙΙΙ για μεγέθη της εσωτερικής διατομής που συμφωνούν ακριβώς

α.α	διατομή φρεατίου καυσαερίων cm x cm	μέγιστη θερμική ισχύς των συσκευών kW	αριθμός των συνδεομένων συσκευών υγραερίου για ενεργό ύψος της καπνοδόχου μεταξύ της ανώτερης συσκευής και του στομίου της			
			>2m≤4m*)	>4m≤6m	>6m≤8m	>8m
1	10x10=100	30	-	-	-	-
		24	-	-	-	-
		18	-	-	-	-
		11	-	-	-	-
		8	-	-	-	-
2	12x12=144	30	-	-	-	1
		24	-	-	1	1
		18	-	1	1	-
		11	1	-	-	-
		8	1	-	-	-
3	14x14=196	30	-	-	1	1
		24	-	1	1	1
		18	-	1	1	-
		11	1	2	-	-
		8	2	-	-	-
4	16x16=256	30	-	1	1	1
		24	1	2	1	1
		18	1	2	1	-
		11	2	-	-	-
		8	3	-	-	-
5	14x20=280	30	1	2	2	2
		24	1	2	2	2
		18	2	3	3	3
		11	3	-	-	-
		8	4	-	-	-
6	18x18=324	30	1	2	2	2
		24	2	3	3	3
		18	2	4	4	(4)
		11	4	-	-	-
		8	-	-	-	-
7	20x20=400	30	2	3	3	3
		24	2	4	4	(4)
		18	3	(5)	-	-
		11	-	-	-	-
		8	-	-	-	-
8	22x22=484	30	3	4	(4)	-
		24	3	(5)	-	-
		18	-	-	-	-
		11	-	-	-	-
		8	-	-	-	-
*) Η ανώτερη συσκευή πρέπει να είναι μια συσκευή του τύπου C_8						

Τιμή σε παρένθεση σημαίνει κίνδυνο συμπύκνωσης

Πίνακας 3 Μέγιστος αριθμός συνδέσεων σε μια καπνοδόχο της κατηγορίας αντίστασης θερμοδιαφυγής ΙΙΙ για περιοχές της διατομής φρεατίου καυσαερίων με απόκλιση άνω του 20%

α.α	διατομή φρεατίου καυσαερίων cm x cm	μέγιστη θερμική ισχύς των συσκευών kW	αριθμός των συνδεομένων συσκευών υγραερίου για ενεργό ύψος της καπνοδόχου μεταξύ της ανώτερης συσκευής και του στομίου της			
			>2m≤4m*)	>4m≤6	>6m≤8m	>8m
1	>100<120	30	-	-	-	-
		24	-	-	-	-
		18	-	-	-	-
		11	-	-	-	-
		8	-	-	-	-
2	>144<173	30	-	-	-	1
		24	-	-	1	1
		18	-	1	1	-
		11	1	-	-	-
		8	1	-	-	-
3	>196<235	30	-	-	1	1
		24	-	1	1	-
		18	-	1	-	-
		11	1	-	-	-
		8	2	-	-	-
4	>256<307	30	-	1	1	2
		24	1	2	2	2
		18	1	2	2	-
		11	2	-	-	-
		8	2	-	-	-
5	>280<226	30	1	2	2	2
		24	1	2	2	2
		18	2	2	2	-
		11	3	-	-	-
		8	-	-	-	-
6	>324<389	30	1	2	2	2
		24	2	2	2	2
		18	2	3	-	-
		11	-	-	-	-
		8	-	-	-	-
7	>400<480	30	2	3	3	-
		24	2	4	(4)	-
		18	2	-	-	-
		11	-	-	-	-
		8	-	-	-	-
8	>484<581	30	3	(4)	-	-
		24	2	-	-	-
		18	-	-	-	-
		11	-	-	-	-
		8	-	-	-	-
*) Η ανώτερη συσκευή πρέπει να είναι μια συσκευή του τύπου C_8						

Τιμή σε παρένθεση σημαίνει κίνδυνο συμπύκνωσης

Πίνακας 4 Μέγιστος αριθμός συνδέσεων σε μια καπνοδόχο της κατηγορίας αντίστασης θερμοδιαφυγής ΙΙ για μεγέθη της εσωτερικής διατομής που συμφωνούν ακριβώς

α.α	διατομή φρεατίου καυσαερίων cm x cm	μέγιστη θερμική ισχύς των συσκευών kW	αριθμός των συνδεομένων συσκευών υγραερίου για ενεργό ύψος της καπνοδόχου μεταξύ της ανώτερης συσκευής και του στομίου της			
			>2m≤4m*)	>4m≤6m	>6m≤8m	>8m
1	10x10=100	30	-	-	-	-
		24	-	-	-	-
		18	-	-	1	1
		11	1	1	1	-
		8	1	1	1	-
2	12x12=144	30	-	-	1	1
		24	-	1	1	1
		18	1	1	2	2
		11	1	1	1	-
		8	2	2	-	-
3	14x14=196	30	-	1	1	2
		24	-	1	2	3
		18	1	2	3	3
		11	2	2	-	-
		8	2	-	-	-
4	16x16=256	30	1	1	2	2
		24	1	2	3	3
		18	2	3	3	4
		11	3	-	-	-
		8	4	-	-	-
5	14x20=280	30	1	2	2	2
		24	2	3	3	3
		18	3	3	4	4
		11	4	-	-	-
		8	4	-	-	-
6	18x18=324	30	2	2	3	3
		24	3	3	4	4
		18	3	4	5	5
		11	5	-	-	-
		8	-	-	-	-
7	20x20=400	30	3	3	4	4
		24	3	4	5	(5)
		18	4	5	(5)	-
		11	-	-	-	-
		8	-	-	-	-
8	22x22=484	30	3	4	4	-
		24	4	5	(5)	-
		18	4	(5)	-	-
		11	-	-	-	-
		8	-	-	-	-
*) Η ανώτερη συσκευή πρέπει να είναι μια συσκευή του τύπου C_8						

Τιμή σε παρένθεση σημαίνει κίνδυνο συμπύκνωσης

Πίνακας 5 Μέγιστος αριθμός συνδέσεων σε μια καπνοδόχο της κατηγορίας αντίστασης θερμοδιαφυγής ΙΙ για περιοχές της διατομής φρεατίου καυσαερίων με απόκλιση άνω του 20%

α.α	διατομή φρεατίου καυσαερίων cm x cm	μέγιστη θερμική ισχύς των συσκευών kW	αριθμός των συνδεομένων συσκευών υγραερίου για ενεργό ύψος της καπνοδόχου μεταξύ της ανώτερης συσκευής και του στομίου της			
			>2m≤4m*)	>4m≤6m	>6m≤8m	>8m
1	>100<120	30	-	-	-	-
		24	-	-	-	-
		18	-	-	1	1
		11	-	1	1	-
		8	1	1	-	-
2	>144<173	30	-	-	1	1
		24	-	1	1	1
		18	1	1	2	2
		11	1	1	-	-
		8	2	-	-	-
3	>196<235	30	-	1	1	2
		24	-	1	2	2
		18	1	2	3	3
		11	2	-	-	-
		8	2	-	-	-
4	>256<307	30	1	1	2	2
		24	1	2	2	3
		18	2	3	3	-
		11	3	-	-	-
		8	3	-	-	-
5	>280<226	30	1	2	2	2
		24	2	2	3	3
		18	3	3	4	-
		11	4	-	-	-
		8	-	-	-	-
6	>324<389	30	2	2	3	3
		24	2	3	4	4
		18	3	4	-	-
		11	-	-	-	-
		8	-	-	-	-
7	>400<480	30	3	3	4	4
		24	3	4	5	-
		18	4	-	-	-
		11	-	-	-	-
		8	-	-	-	-
8	>484<581	30	3	4	(5)	-
		24	4	(5)	-	
		18	-	-	-	-
		11	-	-	-	-
		8	-	-	-	-
*) Η ανώτερη συσκευή πρέπει να είναι μια συσκευή του τύπου C_8						

Τιμή σε παρένθεση σημαίνει κίνδυνο συμπύκνωσης

Πίνακας 6 Μέγιστος αριθμός συνδέσεων σε μια καπνοδόχο της κατηγορίας αντίστασης θερμοδιαφυγής Ι για μεγέθη της εσωτερικής διατομής που συμφωνούν ακριβώς

α.α	διατομή φρεατίου καυσαερίων cm x cm	μέγιστη θερμική ισχύς των συσκευών kW	αριθμός των συνδεομένων συσκευών υγραερίου για ενεργό ύψος της καπνοδόχου μεταξύ της ανώτερης συσκευής και του στομίου της			
			>2m<4m*)	>4m≤6	>6m≤8m	>8m
1	10x10=100	30	-	-	-	-
		24	-	-	-	1
		18	-	1	1	1
		11	1	1	1	2
		8	1	1	2	2
2	12x12=144	30	-	-	1	1
		24	-	1	1	1
		18	1	1	2	2
		11	2	2	2	-
		8	2	2	2	-
3	14x14=196	30	-	1	2	2
		24	1	2	2	2
		18	2	2	3	3
		11	2	2	2	-
		8	2	2	-	-
4	16x16=256	30	1	2	2	3
		24	2	3	3	4
		18	3	3	4	5
		11	4	2	-	-
		8	5	-	-	-
5	14x20=280	30	2	2	3	3
		24	2	3	4	4
		18	3	4	5	5
		11	4	-	-	-
		8	5	-	-	-
6	18x18=324	30	2	3	4	4
		24	3	4	5	5
		18	4	5	5	5
		11	5	-	-	-
		8	-	-	-	-
7	20x20=400	30	3	4	4	4
		24	4	5	5	5
		18	5	5	5	5
		11	-	-	-	-
		8	-	-	-	-
8	22x22=484	30	4	4	4	4
		24	5	5	5	5
		18	5	5	5	-
		11	-	-	-	-
		8	-	-	-	-
*) Η ανώτερη συσκευή πρέπει να είναι μια συσκευή του τύπου C_8						

Τιμή σε παρένθεση σημαίνει κίνδυνο συμπύκνωσης

Πίνακας 7 Μέγιστος αριθμός συνδέσεων σε μια καπνοδόχο της κατηγορίας αντίστασης θερμοδιαφυγής I για περιοχές της διατομής φρεατίου καυσαερίων με απόκλιση άνω του 20%

α.α	διατομή φρεατίου καυσαερίων cm x cm	μέγιστη θερμική ισχύς των συσκευών kW	αριθμός των συνδεομένων συσκευών υγραερίου για ενεργό ύψος της καπνοδόχου μεταξύ της ανώτερης συσκευής και του στομίου της			
			>2m<4m*)	>4m<6	>6m<8m	>8m
1	>100<120	30	-	-	-	-
		24	-	-	-	1
		18	-	1	1	1
		11	1	1	1	2
		8	1	1	2	-
2	>144<173	30	-	-	1	1
		24	-	1	1	1
		18	1	1	2	2
		11	2	2	2	-
		8	2	2	-	-
3	>196<235	30	-	2	2	3
		24	1	3	3	4
		18	2	3	3	3
		11	2	2	-	-
		8	2	-	-	-
4	>256<307	30	1	2	2	3
		24	2	3	3	4
		18	3	3	4	5
		11	4	-	-	-
		8	4	-	-	-
5	>280<226	30	2	2	3	3
		24	2	3	4	4
		18	3	4	5	5
		11	4	-	-	-
		8	-	-	-	-
6	>324<389	30	2	3	4	4
		24	3	4	5	5
		18	3	5	5	5
		11	-	-	-	-
		8	-	-	-	-
7	>400<480	30	3	4	4	4
		24	4	5	5	5
		18	4	5	5	-
		11	-	-	-	-
		8	-	-	-	-
8	>484<581	30	4	4	4	4
		24	5	5	5	-
		18	-	5	-	-
		11	-	-	-	-
		8	-	-	-	-
*) Η ανώτερη συσκευή πρέπει να είναι μια συσκευή του τύπου C_8						

Τιμή σε παρένθεση σημαίνει κίνδυνο συμπύκνωσης

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 8

Διαστασιολόγηση καπνοδόχου

1 Γενικά

Η ορθή διαστασιολόγηση και κατασκευή της καπνοδόχου είναι απαραίτητοι όροι για την ορθή λειτουργία των εγκαταστάσεων απαγωγής καυσαερίων.

Στο παρόν κεφάλαιο δεν αντιμετωπίζεται η περίπτωση διαστασιολόγησης καπνοδόχου για συσκευές συμπύκνωσης των υδρατμών.

Η διάκριση των καπνοδόχων με βάση την αντίσταση θερμοδιαφυγής Λ δόθηκε στο Παράρτημα 7.

2 Βασικές αρχές του υπολογισμού

Ο υπολογισμός των διαστάσεων της καπνοδόχου βασίζεται στη σύγκριση της υποπίεσης P_Z (ελκυσμού) στο σημείο εισόδου των καυσαερίων στην καπνοδόχο με την αναγκαία υποπίεση στο σημείο αυτό P_{Ze} (για να υπερνικηθούν οι αντιστάσεις στη συσκευή και τον καπναγωγό και την προσαγωγή αέρα). Η συνθήκη αυτή εκφράζεται μαθηματικά

$$P_Z = P_H - P_R \geq P_W + P_{FV} + P_L = P_{Ze} \; [Pa] \qquad (1)$$

Οι βασικοί συμβολισμοί επεξηγούνται με τη βοήθεια της εικόνας 1. (μήκη σε m, πιέσεις σε Pa, θερμοκρασίες σε K). Οι λοιποί θα δίνονται στην πορεία του κειμένου. Στην εικόνα 1, όσον αφορά την πίεση, διακρίνουμε αντίστοιχα τις περιπτώσεις συσκευής υγραερίου χωρίς ανεμιστήρα και με ανεμιστήρα.

Για τη διαστασιολόγηση της καπνοδόχου πρέπει να είναι γνωστή η ονομαστική θερμική ισχύς της συσκευής, ώστε για το δεδομένο καύσιμο να υπολογισθεί η παροχή των καυσαερίων $\dot{m}$. Πρέπει να είναι γνωστός και ο τρόπος κατασκευής της καπνοδόχου ώστε να μπορούν να προσδιορισθούν όροι ρευστομηχανικοί (τραχύτητα, τοπικές αντιστάσεις κλπ) και όροι μετάδοσης θερμότητας (συντελεστές θερμοδιαφυγής, θερμοπερατότητας κλπ).

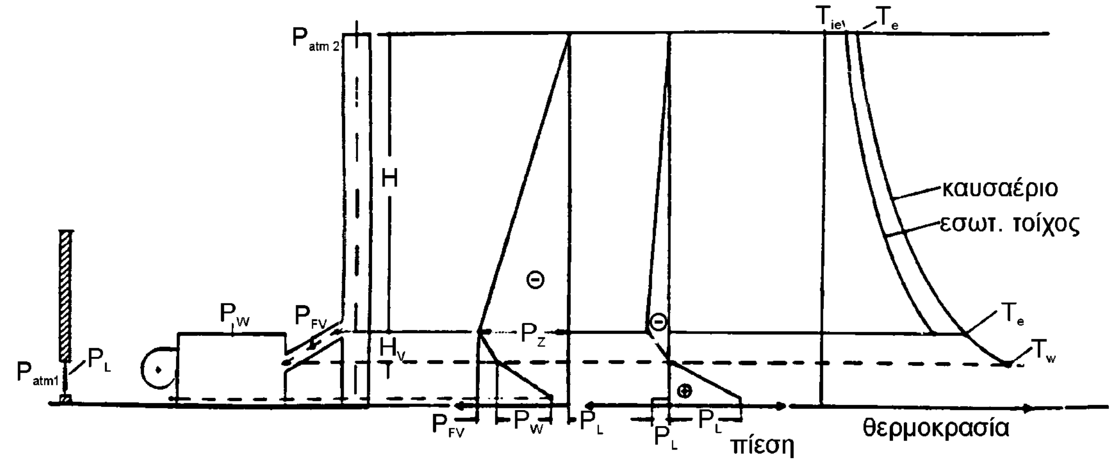
Αν πρόκειται για καπνοδόχο η οποία εξυπηρετεί συσκευή χωρίς συμπύκνωση καυσαερίων (συνήθης περίπτωση), θα πρέπει ο υπολογισμός να ικανοποιεί και την απαίτηση

$$T_{iob} \geq T_p \; [K] \qquad (2)$$

Αν προβλέπεται συμπύκνωση τότε θα πρέπει ως όριο να τεθεί 0°C.

Αν η συσκευή λειτουργεί on/off, τότε η σύγκριση των θερμοκρασιών πρέπει να γίνει για την ονομαστική θερμική ισχύ της συσκευής.

Αν η συσκευή μπορεί να λειτουργεί υπό μερικό φορτίο, τότε η διαστασιολόγηση πρέπει να γίνει για το ελάχιστο δυνατό μερικό φορτίο. Αν αυτό δεν δίνεται από τον κατασκευαστή,



Εικόνα 1 Κατανομή πιέσεων και θερμοκρασιών σε καπνοδόχο

H = ενεργό ύψος καπνοδόχου
H_V = ενεργό ύψος καπναγωγού
P_{FV} = αναγκαίος ελκυσμός για τον καπναγωγό
P_H = πίεση ηρεμίας στην καπνοδόχο
P_L = αναγκαίος ελκυσμός για την προσαγωγή αέρα
P_R = αντίσταση στην καπνοδόχο
P_W = αναγκαίος ελκυσμός για τη συσκευή
P_Z = υποπίεση στη είσοδο καυσαερίων στην καπνοδόχο
p_L = πίεση εξωτερικού αέρα
T_e = θερμοκρασία καυσαερίων στην είσοδο στην καπνοδόχο
T_{io} = εσωτερική θερμοκρασία στην έξοδο της καπνοδόχου
T_{iob} = εσωτερική θερμοκρασία στην έξοδο της καπνοδόχου σε κατάσταση ισορροπίας
T_L = θερμοκρασία εξωτερικού αέρα
T_u = θερμοκρασία περιβάλλοντος
T_o = θερμοκρασία καυσαερίων στην έξοδο της καπνοδόχου
T_p = σημείο (θερμοκρασία) δρόσου

τότε ως ελάχιστο δυνατό μερικό φορτίο πρέπει να λαμβάνεται το 1/3 της ονομαστικής θερμικής ισχύος της συσκευής. Ο κατασκευαστής πρέπει να δίνει και την αντίστοιχη (για το ελάχιστο δυνατό μερικό φορτίο) θερμοκρασία καυσαερίων στην έξοδο από τη συσκευή. Αν δεν είναι γνωστή, τότε λαμβάνεται ίση με τα 2/3 της τιμής για την ονομαστική θερμική ισχύ.

Ο κατασκευαστής, εκτός από το ελάχιστο δυνατό μερικό φορτίο και την αντίστοιχη ελάχιστη θερμοκρασία καυσαερίων στην έξοδο από τη συσκευή πρέπει να δίνει και τον αναγκαίο ελκυσμό για τη συσκευή (αντίσταση στη ροή) P_W.

Ο υπολογισμός, αν η συσκευή λειτουργεί όλο το έτος, γίνεται για μέση θερμοκρασία εξωτερικού αέρα 15°C (288 K). Αν όμως η συσκευή λειτουργεί μόνον το χειμώνα ή μόνον το καλοκαίρι, τότε ο υπολογισμός γίνεται για την αντίστοιχη μέση θερμοκρασία (5 ή 25°C).

Ο υπολογισμός περιλαμβάνει και τον έλεγχο τήρησης ορισμένων επί πλέον κριτηρίων. Τα κριτήρια αυτά είναι:

— Η υποπίεση στη είσοδο καυσαερίων στην καπνοδόχο πρέπει να είναι μεγαλύτερη από μια ελάχιστη τιμή

$$P_Z \geq P_{Zmin} \quad (3)$$

— Η μέση ταχύτητα των καυσαερίων w_m πρέπει να είναι μεγαλύτερη από μια ελάχιστη τιμή

$$w_m \geq w_{min} \quad (4)$$

— Ο λόγος του ύψους προς την υδραυλική διάμετρο (λυγηρότητα) της καπνοδόχου H/D_h, σε εξάρτηση από την τραχύτητα της καπνοδόχου, πρέπει να είναι μικρότερος από μια μέγιστη τιμή $(H/D_h)max$

$$(H/D_h)_{max} \geq H/D_h \quad (5)$$

3 Προσδιορισμός της ροής μάζας των καυσαερίων

Η ροή μάζας μπορεί να υπολογισθεί με την εξίσωση

$$\dot{m} = \frac{100}{\eta_W}\left(\frac{3,73}{\sigma(CO_2)} + \frac{0,053}{}\right)Q \quad [g/s] \quad (6)$$

όπου

η_W ο βαθμός απόδοσης της συσκευής

$\sigma(CO_2)$ η περιεκτικότητα των ξηρών καυσαερίων σε CO_2

Q η θερμική ισχύς της συσκευής

Ο βαθμός απόδοσης για τους λέβητες προσδιορίζεται

$$\eta_W = 85,0 + 1,0 \cdot \lg Q_N \ \% \quad \text{για } Q_N \leq 1000 \text{ kW}$$
$$\eta_W = 88,0 \quad \text{για } Q_N > 1000 \text{ kW} \quad (7)$$

Η περιεκτικότητα των ξηρών καυσαερίων σε CO_2 προσδιορίζεται

για λέβητες με ανεμιστήρα

$$\sigma(CO_2) = \frac{8,6}{1 - 0,078 \lg Q_N}\% \quad \gamma\iota\alpha \quad Q_N \leq 100kW$$
$$\sigma(CO_2) = 10,2\% \quad \gamma\iota\alpha \quad Q_N > 100kW \quad (8.1)$$

για λέβητες χωρίς ανεμιστήρα

$$\sigma(CO_2) = \frac{5,1}{1 - 0,075 \lg Q_N}\% \quad \gamma\iota\alpha \quad Q_N \leq 100kW$$
$$\sigma(CO_2) = 6,0\% \quad \gamma\iota\alpha \quad Q_N > 100kW \quad (8.2$$

4 Χαρακτηριστικές τιμές της κατασκευής

Χαρακτηριστικές τιμές της κατασκευής, σημαντικές για τον υπολογισμό της καπνοδόχου είναι:

— η τραχύτητα επιφάνειας και

— ο συντελεστής θερμοδιαφυγής.

Πίνακας 1 Μέσες τραχύτητες υλικών κατασκευής καπνοδόχων

υλικό εσωτερικού κελύφους	τραχύτητα r σε m
συγκολλητός χαλυβδοσωλήνας	0,001
αλουμίνιο	0,001
γυαλί, συνθετικά υλικά	0,001
έτοιμα στοιχεία από πυρίμαχο άργιλλο	0,002
κανάλια από έλασμα με σύνδεση δίπλωσης	0,002
έτοιμα στοιχεία από μπετόν	0,003
κτιστά κανάλια	0,005
κυματοειδή κανάλια	0,005

Η μέση τραχύτητα επιφάνειας r εξαρτάται από το υλικό κατασκευής. Τιμές της δίνονται στον πίνακα 1. Οι τιμές μπορούν να αυξηθούν λόγω ρύπανσης.

Η μέση τραχύτητα επιφάνειας r καθορίζει μαζί με την υδραυλική διάμετρο D_h τις απώλειες τριβών μέσω του συντελεστή τριβών ψ

$$\psi = 0{,}118 \frac{r^{0,25}}{D_h^{0,40}} \qquad (9)$$

Για λείο σωλήνα ο ψ_{glatt} λαμβάνεται από το διάγραμμα Moody, διάγραμμα 8.1, για r=0.

Η μέση τραχύτητα επηρεάζει μέσω του συντελεστή τριβών ψ τη μετάδοση θερμότητας με συναγωγή μέσα στην καπνοδόχο.

Η μέση τραχύτητα r καθορίζει επίσης τη μέγιστη επιτρεπόμενη λυγηρότητα της καπνοδόχου H/D_h.

Ο συντελεστής θερμοδιαφυγής 1/Λ υπολογίζεται

α) αν γνωρίζουμε τους συντελεστές θερμοδιαφυγής κάθε στρώματος

$$\left(\frac{1}{\Lambda}\right) = D_h \sum_n \left[\left(\frac{1}{\Lambda}\right)_n \frac{1}{D_{h,n}}\right] \quad \left[m^2 K/W\right] \qquad (10)$$

β) αν γνωρίζουμε τους συντελεστές θερμικής αγωγιμότητας λ_n και τα πάχη κάθε στρώματος

$$\left(\frac{1}{\Lambda}\right) = y \sum_n \left[\frac{D_h}{2\lambda_n} \ln\left(\frac{D_{h,n+1}}{D_{h,n}}\right)\right] \quad \left[m^2 K/W\right] \qquad (11)$$

όπου:

y συντελεστής μορφής

y = 1,0 για στρογγυλή και ελλειψοειδή διατομή

y = 1,1 για τετραγωνική και ορθογωνική διατομή μέχρι ένα λόγο πλευρών 1,5

D_h εσωτερική υδραυλική διάμετρος σε m

$D_{h,n}$ εσωτερική υδραυλική διάμετρος κάθε στρώματος σε m

5 Χαρακτηριστικές τιμές φυσικών μεγεθών και ιδιοτήτων

Ενώ η μέση θερμοκρασία του εξωτερικού αέρα T_L λαμβάνει τιμή 15°C, η θερμοκρασία περιβάλλοντος T_u λαμβάνει τιμή 20°C, αν η καπνοδόχος διέχεται μέσα από θερμαινόμενο κτίριο, ενώ λαμβάνει τιμή 0°C, αν είναι εξωτερική ή το κτίριο δεν θερμαίνεται.

Η πίεση του εξωτερικού αέρα p_L εξαρτάται από το γεωδαιτικό ύψος z του κτιρίου σε σχέση με το επίπεδο της θάλασσας. Υπολογίζεται

$$p_L = p_{LO} \exp - \left[\frac{gz}{R_L T_L} \right] - 4300 \quad [Pa] \tag{12}$$

όπου

p_{L0} η πίεση του εξωτερικού αέρα στο επίπεδο της θάλασσας, p_{L0} =101320 Pa

R_L η ειδική σταθερά του αέρα σε J/kgK

Ο αριθμητικός συντελεστής 4300 λαμβάνει υπ' όψη καιρικές μεταβολές.

Η ειδική σταθερά του αέρα R_L είναι 288 J/kgK.

($R_L = \mathbb{R}/M_L$, $\mathbb{R}$ η παγκόσμια σταθερά των αερίων, $\mathbb{R}$ = 8314 J/kmolK, M_L η μοριακή μάζα του αέρα M_L=28,96 kg/kmol)

Η ειδική σταθερά των καυσαερίων R υπολογίζεται (χωρίς συμπύκνωση)

$$R = 288[1 + 0{,}0033 \cdot \sigma(CO_2)] \quad J/kgK \tag{13}$$

Η πυκνότητα του αέρα μπορεί να υπολογισθεί

$$\rho_L = \frac{p_L}{R_L T_L} \quad \left[kg/m^3\right] \tag{14}$$

Ομοίως η πυκνότητα των καυσαερίων μπορεί να υπολογισθεί

$$\rho_m = \frac{p_L}{R T_m} \quad \left[kg/m^3\right] \tag{15}$$

όπου:

T_m η μέση θερμοκρασία των καυσαερίων στην καπνοδόχο σε K

Η μέση θερμοκρασία των καυσαερίων T_m θα υπολογισθεί κατωτέρω (§7).

Η ειδική θερμοχωρητικότητα c_p, ο συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας λ_A και το δυναμικό ιξώδες η_A των καυσαερίων εξαρτώνται από το είδος του καυσίμου, το λόγο αέρα λ (καθορίζει τη σύστασή τους) και τη θερμοκρασία τους.

Προσδιορίζονται:

η ειδική θερμοχωρητικότητα c_p

$$c_p = \frac{1011 + 0{,}05t_m + 0{,}0003t_m^2 + (23{,}1 + 0{,}015t_m - 7\cdot 10^{-6}t_m^2)\sigma(CO_2)}{1 + 0{,}0142\sigma(CO_2)} \quad [J/KgK] \qquad (16)$$

όπου

t_m η μέση θερμοκρασία των καυσαερίων στην καπνοδόχο σε °C

ο συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας λ_A

$$\lambda_A = 0{,}0223 + 0{,}000065t_m \quad W/mK \qquad (17)$$

το δυναμικό ιξώδες η_A

$$n_A = 15\cdot 10^{-6} + 47\cdot 10^{-9}t_m - 20\cdot 10^{-12}t_m^2 \quad [Pas] \qquad (18)$$

6 Συντελεστής θερμοπερατότητας και συντελεστής ψύξης

Ο συντελεστής θερμοπερατότητας υπολογίζεται για την κατάσταση ισορροπίας και για τη μεταβατική κατάσταση. Για την κατάσταση ισορροπίας υπολογίζεται:

$$k_b = \frac{1}{\frac{1}{a_i} + \left(\frac{1}{\Lambda}\right) + \frac{D_h}{D_{ha}a_a}} \quad [W/m^2K] \qquad (19)$$

ενώ για τη μεταβατική κατάσταση υπολογίζεται

$$k = \frac{1}{\frac{1}{a_i} + S_H\left[\left(\frac{1}{\Lambda}\right) + \frac{D_h}{D_{ha}a_a}\right]} \quad [W/m^2K] \qquad (20)$$

όπου:

α_i ο εσωτερικός συντελεστής συναγωγής σε W/m^2K

α_a ο εξωτερικός συντελεστής συναγωγής σε W/m^2K

D_{ha} η εξωτερική υδραυλική διάμετρος σε m

S_H συντελεστής διόρθωσης για την έλλειψη ισορροπίας· λαμβάνεται S_H=0,5

Ο εξωτερικός συντελεστής συναγωγής α_a λαμβάνει τιμή:

α_a = 8 W/m^2K για εσωτερικές καπνοδόχους και καπναγωγούς

α_a = 23 W/m^2K για εξωτερικές καπνοδόχους και καπναγωγούς.

Ο εσωτερικός συντελεστής συναγωγής α_i υπολογίζεται

$$a_i = \frac{\lambda_A \mathrm{Nu}}{D_h} \quad [W/m^2K] \qquad (21)$$

όπου:

λ_A ο συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας των καυσαερίων σε W/mK

Nu αριθμός Nusselt

Ο αριθμός Nusselt υπολογίζεται σε εξάρτηση από τη μέση θερμοκρασία των καυσαερίων και τη ροή μάζας

$$Nu = 0{,}0214\left(\frac{\psi}{\psi_{glatt}}\right)^{0,67}\left(\mathrm{Re}^{0,8} - 100\right)\mathrm{Pr}^{0,4}\left[1 + \left(\frac{D_h}{L_{ges}}\right)\right] \qquad (22)$$

όπου:

Re αριθμός Reynolds

Pr αριθμός Prandtl των καυσαερίων

L_{ges} συνολικό μήκος της καπνοδόχου (L_{Vges} για τον καπναγωγό) από το σημείο εισόδου των καυσαερίων μέχρι την έξοδο σε m

Ο αριθμός Prandtl είναι φυσική ιδιότητα και υπολογίζεται:

$$\mathrm{Pr} = \frac{n_A c_p}{\lambda_A} \qquad (23)$$

Ο αριθμός Reynolds υπολογίζεται:

$$\mathrm{Re} = \frac{w_m D_m \rho_m}{\eta_A} \qquad (24)$$

όπου:

w_m η μέση ταχύτητα των καυσαερίων σε m/s

ρ_m η μέση πυκνότητα των καυσαερίων σε kg/m^3

Κατά προσέγγιση μπορούν να ληφθούν:

$\mathrm{Pr}^{0,4} = 0{,}871$

$$1 + \left(\frac{D_h}{L_{ges}}\right)^{0,67} \approx 1{,}1$$

Για το λόγο των τραχυτήτων επίσης μπορούν να ληφθούν οι τιμές του κατωτέρω πίνακα

r σε m	0,001	0,0015	0,002	0,003	0,005
$\left(\frac{\psi}{\psi_{glatt}}\right)^{0,67}$	1,15	1,20	1,26	1,34	1,42

Η μέση ταχύτητα των καυσαερίων w_m υπολογίζεται:

$$w_m = \frac{\dot{m}}{A\rho_m} \qquad (25)$$

όπου: A η εσωτερική διατομή της καπνοδόχου σε m^2

Ο συντελεστής ψύξης K της καπνοδόχου (K_V για τον καπναγωγό) υπολογίζεται

$$K = \frac{UkL}{\dot{m}c_p} \quad (26)$$

όπου: U η εσωτερική περίμετρος της καπνοδόχου σε m

L το συνολικό ενεργό μήκος (ψύξης) της καπνοδόχου σε m

7 Υπολογισμός θερμοκρασιών

Η μέση θερμοκρασία των καυσαερίων T_{mV} στον καπναγωγό υπολογίζεται:

$$T_{mV} = T_u + \frac{T_w - T_u}{K_V}(1 - e^{-K_V}) \quad [K] \quad (27)$$

όπου:

T_W η θερμοκρασία των καυσαερίων στην έξοδο από τη συσκευή σε K.

Η θερμοκρασία στην είσοδο της καπνοδόχου T_e (έξοδος από τον καπναγωγό) προκύπτει:

$$T_e = T_u + (T_W - T_u)e^{-K_V} \quad [K] \quad (28)$$

Η μέση θερμοκρασία των καυσαερίων T_m στην καπνοδόχο υπολογίζεται:

$$T_m = T_u + \frac{T_e - T_u}{K}(1 - e^{-K}) \quad [K] \quad (29)$$

Η θερμοκρασία των καυσαερίων T_o στην έξοδο της καπνοδόχου υπολογίζεται:

$$T_o = T_u + (T_e - T_u)e^{-K} \quad [K] \quad (30)$$

8 Υπολογισμός πιέσεων

Η υποπίεση στην είσοδο των καυσαερίων στην καπνοδόχο P_Z υπολογίζεται:

$$P_Z = P_H - P_R \quad (1)$$

Η πίεση ηρεμίας (άνωση) P_H προκύπτει:

$$P_H = Hg(\rho_L - \rho_m) \quad [Pa] \quad (31)$$

Η αντίσταση στην καπνοδόχο P_R υπολογίζεται:

$$P_R = S_E P_E + S_{EG} P_G \quad [Pa] \quad (32)$$

και

$$P_R = S_E\left(\psi \frac{L}{D_h} + \sum_n \zeta_n\right)\frac{\rho_{m,}}{2} w_m^2 + S_{EG} P_G \quad (32)$$

όπου:

P_E αντίσταση στην καπνοδόχο από τριβές και τοπικές αντιστάσεις

P_G μεταβολή της πίεσης λόγω μεταβολής της ταχύτητας στην καπνοδόχο

S_E συντελεστής ασφαλείας· λαμβάνεται S_E = 1,5

S_{EG} συντελεστής ασφαλείας

$\Sigma\zeta_n$ άθροισμα των συντελεστών των τοπικών αντιστάσεων

w_m η μέση ταχύτητα των καυσαερίων στην καπνοδόχο

Η μεταβολή της πίεσης P_G λόγω μεταβολής της ταχύτητας στην καπνοδόχο υπολογίζεται

$$P_G = \frac{\rho_2}{2} w_2^2 - \frac{\rho_1}{2} w_1^2 \qquad (33)$$

όπου:

ρ_1 η πυκνότητα των καυσαερίων πριν τη μεταβολή

ρ_2 η πυκνότητα των καυσαερίων μετά τη μεταβολή

w_1 η ταχύτητα των καυσαερίων πριν τη μεταβολή

w_2 η ταχύτητα των καυσαερίων μετά τη μεταβολή

Ο συντελεστής ασφαλείας S_{EG} έχει τιμή:

$S_{EG} = 1{,}5$ για $P_G \geq 0$

$S_{EG} = 1{,}0$ για $P_G < 0$

Η αναγκαία υποπίεση P_{Ze} στην είσοδο των καυσαερίων είναι:

$$P_{Ze} = P_W + P_{FV} + P_L \qquad (34)$$

Ο αναγκαίος ελκυσμός για τη συσκευή P_W πρέπει να δίνεται από τον κατασκευαστή. Αν δεν δίνεται, μπορεί να ληφθεί για λέβητες:

$$\begin{aligned} P_W &= 15 \lg Q_N \qquad \gamma\iota\alpha \quad Q_N \leq 100kW \\ P_W &= -47 + 38{,}5 \lg Q_N \qquad \gamma\iota\alpha \quad Q_N > 100kW \end{aligned} \qquad (35)$$

Για τις συσκευές με ασφάλεια ροής ο αναγκαίος ελκυσμός μετά την ασφάλεια ροής μπορεί να ληφθεί ίσος με 3 Pa για λέβητες και θερμαντήρες νερού.

Ο αναγκαίος ελκυσμός για την προσαγωγή αέρα P_L λαμβάνεται:

— για χώρους με εγκαταστάσεις αερισμού: $P_L = 3$ Pa

— για χώρους χωρίς εγκαταστάσεις αερισμού: $P_L = 4$ Pa

Αν ο αέρας προσάγεται μέσω αεραγωγού, τοτέ ο αναγκαίος ελκυσμός λαμβάνεται ίσος με την αντίστοιχη πτώση πίεσης μέσα στον αεραγωγό (υπολογιζόμενη κατά τα γνωστά).

Ο αναγκαίος ελκυσμός για τον καπναγωγό P_{FV} υπολογίζεται:

$$P_{FV} = P_{RV} - P_{HV} \quad [Pa] \qquad (36)$$

όπου:

P_{RV} η αντίσταση στον καπναγωγό

P_{HV} η πίεση ηρεμίας στον καπναγωγό

Η πίεση ηρεμίας (άνωση) P_{HV} προκύπτει:

$$P_{HV} = H_V g(\rho_L - \rho_{mV}) \quad [Pa] \qquad (37)$$

όπου:

ρ_{mV} η μέση πυκνότητα των καυσαερίων στον καπναγωγό (σε θερμοκρασία T_{mV}).

Η πίεση ηρεμίας P_{HV} προκύπτει μηδενική για καπναγωγό χωρίς ή με ασήμαντη κλίση.

Η αντίσταση στην καπνοδόχο P_R υπολογίζεται:

$$P_{RV} = S_E P_{EV} + S_{EGV} P_{GV} \qquad [Pa] \tag{38}$$

και

$$P_{RV} = S_E \left(\psi_V \frac{L_V}{D_{hV}} + \sum_n \zeta_{Vn} \right) \frac{\rho_{mV}}{2} w_m^2 + S_{EGV} P_{GV} \tag{38}$$

όπου:

P_{EV} αντίσταση στον καπναγωγό από τριβές και τοπικές αντιστάσεις

P_{GV} μεταβολή της πίεσης λόγω μεταβολής της ταχύτητας στον καπναγωγό

S_E συντελεστής ασφαλείας λαμβάνεται $S_E = 1{,}5$

S_{EGV} συντελεστής ασφαλείας

$\Sigma\zeta_{Vn}$ άθροισμα των συντελεστών των τοπικών αντιστάσεων στον καπναγωγό

w_{mV} η μέση ταχύτητα των καυσαερίων στον καπναγωγό

Ο συντελεστής ασφαλείας S_{EGV} έχει τιμή:

$S_{EGV} = 1{,}5$ για $P_{GV} \geq 0$

$S_{EGV} = 1{,}0$ για $P_{GV} < 0$

Για τις συσκευές αερίου με ασφάλεια ροής ο υπολογισμός απλοποιείται, καθ' ότι η καπνοδόχος δεν θα πρέπει να καλύψει τον αναγκαίο ελκυσμό για τη συσκευή P_W και την προσαγωγή αέρα P_L. Στην περίπτωση αυτή θα έχουμε:

$P_W = P_L = 0$

και

$P_{Ze} = P_{FV2}$

όπου P_{FV2} ο απαιτούμενος ελκυσμός για το τμήμα του καπναγωγού μετά την ασφάλεια ροής.

Αν έχουμε συσκευή με ανεμιστήρα χωρίς υπερπίεση, ο ανεμιστήρας αναλαμβάνει να καλύψει τον αναγκαίο ελκυσμό για την προσαγωγή αέρα P_L. Στην περίπτωση αυτή θα έχουμε

$P_L = 0$

και

$P_{Ze} = P_W + P_{FV}$

Επίσης αν έχουμε συσκευή με ανεμιστήρα με υπερπίεση, ο ανεμιστήρας αναλαμβάνει να καλύψει τον αναγκαίο ελκυσμό για τη συσκευή P_W και την προσαγωγή αέρα P_L. Στην περίπτωση αυτή θα έχουμε

$P_W = P_L = 0$

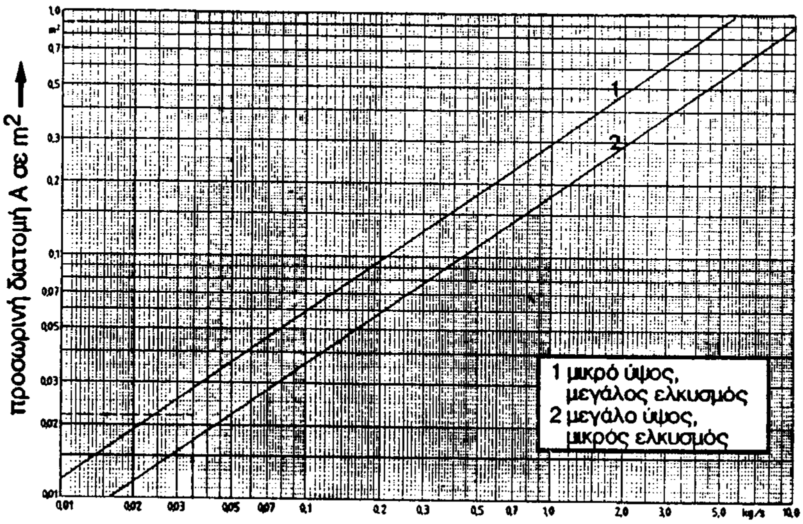
και

$P_{Ze} = P_{FV}$

9 Διαδικασία υπολογισμού

Η διαστασιολόγηση της καπνοδόχου απαιτεί επαναληπτική διαδικασία, καθ' ότι ο υπολογισμός ορισμένων μεγεθών απαιτεί τη γνώση άλλων μη εξ αρχής γνωστών. Π.χ. ο υπολογισμός του εσωτερικού συντελεστή συναγωγής α_i της καπνοδόχου απαιτεί γνώση της διατομής A της καπνοδόχου, η οποία όμως είναι το ζητούμενο.

Κατ' αρχή προσδιορίζονται όλα τα σταθερά χαρακτηριστικά του συστήματος (όπως υλικά, γεωδαιτικό ύψος, ισχύς και είδος συσκευής κλπ.)



ροή μάζας καυσαερίων $\dot{m}\rightarrow$

Εικόνα 2 Προεκτίμηση της διατομής της καπνοδοχου

Στη συνέχεια προεκτιμάται η διατομή της καπνοδόχου, π.χ. με τη βοήθεια της εικόνας 2 συναρτήσει της ροής μάζας των καυσαερίων.

Οι υπολογισμοί θα πρέπει να καταλήξουν σε τιμές, οι οποίες θα ικανοποιούν τις απαιτήσεις των εξισώσεων 1, 2 και τα ειδικά κριτήρια των εξισώσεων 3, 4 και 5. 'Οσον αφορά την απαίτηση για το σημείο δρόσου t_p °C ($T_p = t_p + 273$ K), αυτό μπορεί να υπολογισθεί:

$$t_p = \frac{4077{,}9}{23{,}6448 - \ln p_D} - 236{,}67 \qquad (39)$$

όπου: p_D η μερική πίεση των υδρατμών σε Pa

Η μερική πίεση των υδρατμών p_D υπολογίζεται:

$$p_D = \frac{p_L}{100}\left(\frac{100}{1+\frac{57}{\sigma(CO_2)}} + 1{,}1\right) \qquad (40)$$

Επειδή πλέον όλα τα μεταβλητά μεγέθη, τα εξαρτώμενα από μία μεταβλητή, δίνονται με τη μορφή εξισώσεων, είναι πλέον πολύ εύκολη η δημιουργία προγράμματος Η/Υ για τη διαστασιολόγηση των καπνοδόχων.

10 Τα ειδικά κριτήρια

Ο υπολογισμός, όπως είδαμε περιλαμβάνει και τον έλεγχο τήρησης ορισμένων επί πλέον κριτηρίων, που δίνονται με τις εξισώσεις 3, 4 και 5. Τα κριτήρια αυτά είναι:

— Η υποπίεση στη είσοδο καυσαερίων στην καπνοδόχο πρέπει να είναι μεγαλύτερη από μια ελάχιστη τιμή

$$P_Z \geq P_{Z_{min}} = \frac{1}{175} H\left(T_e - T_L\right) \qquad (41)$$

— Η μέση ταχύτητα των καυσαερίων w_m πρέπει να είναι μεγαλύτερη από μια ελάχιστη τιμή w_{min}

$$w_m \geq w_{min} = 0{,}5 \sqrt[4]{\frac{A}{0{,}01}} \ m/s \qquad (42)$$

όπου A η διατομή της καπνοδόχου σε m^2.

— Ο λόγος του ύψους προς την υδραυλική διάμετρο (λυγηρότητα) της καπνοδόχου H/D_h, σε εξάρτηση από την τραχύτητα της καπνοδόχου, πρέπει να είναι μικρότερη από μια μέγιστη τιμή $(H/D_h)_{max}$

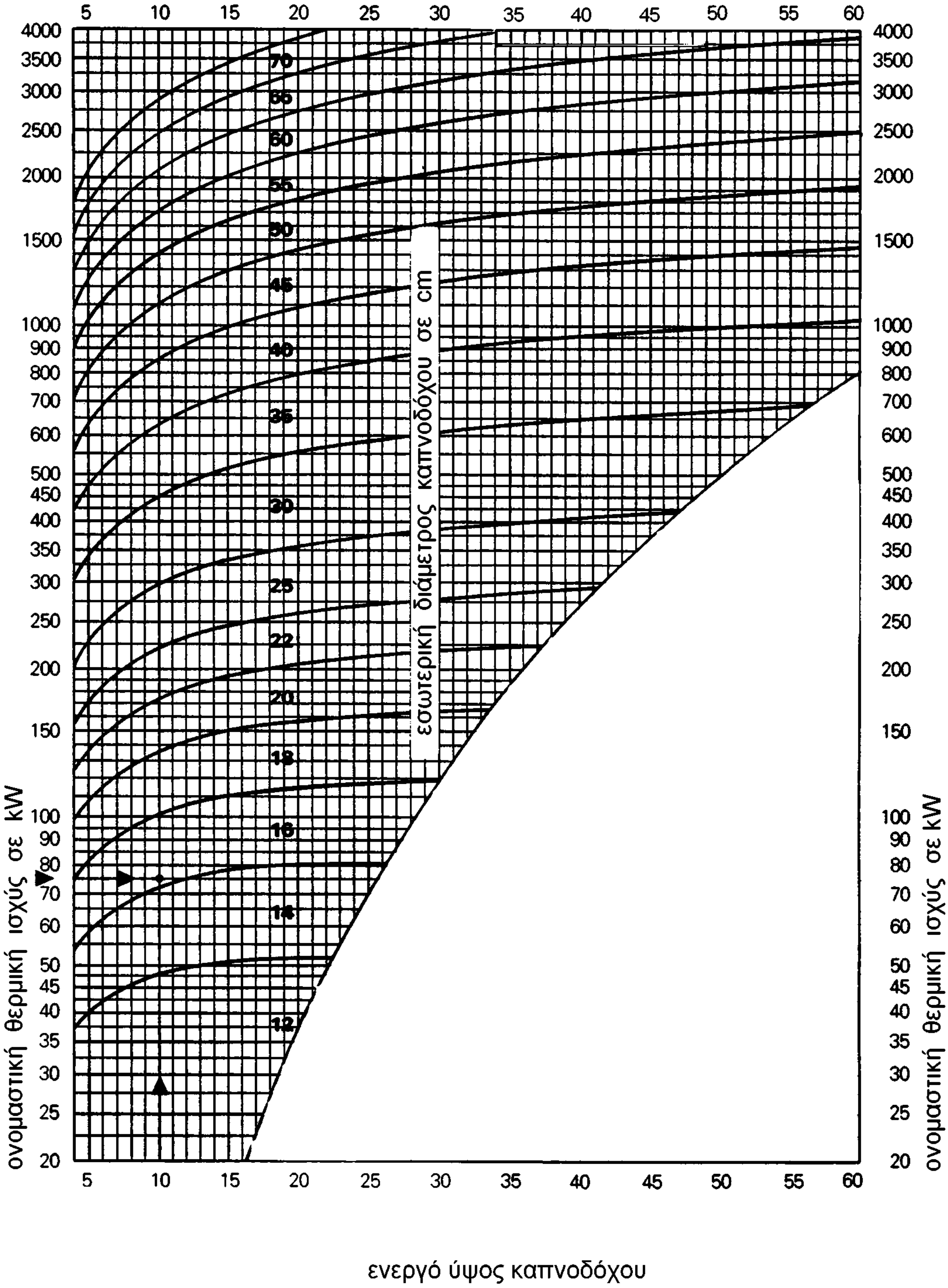
$$\frac{H}{D_h} \leq \left(\frac{H}{D_h}\right)_{max} = 215{,}5 - 12500r \qquad (43)$$

όπου r η μέση τραχύτητα σε m.

11 Βοηθητικά διαγράμματα

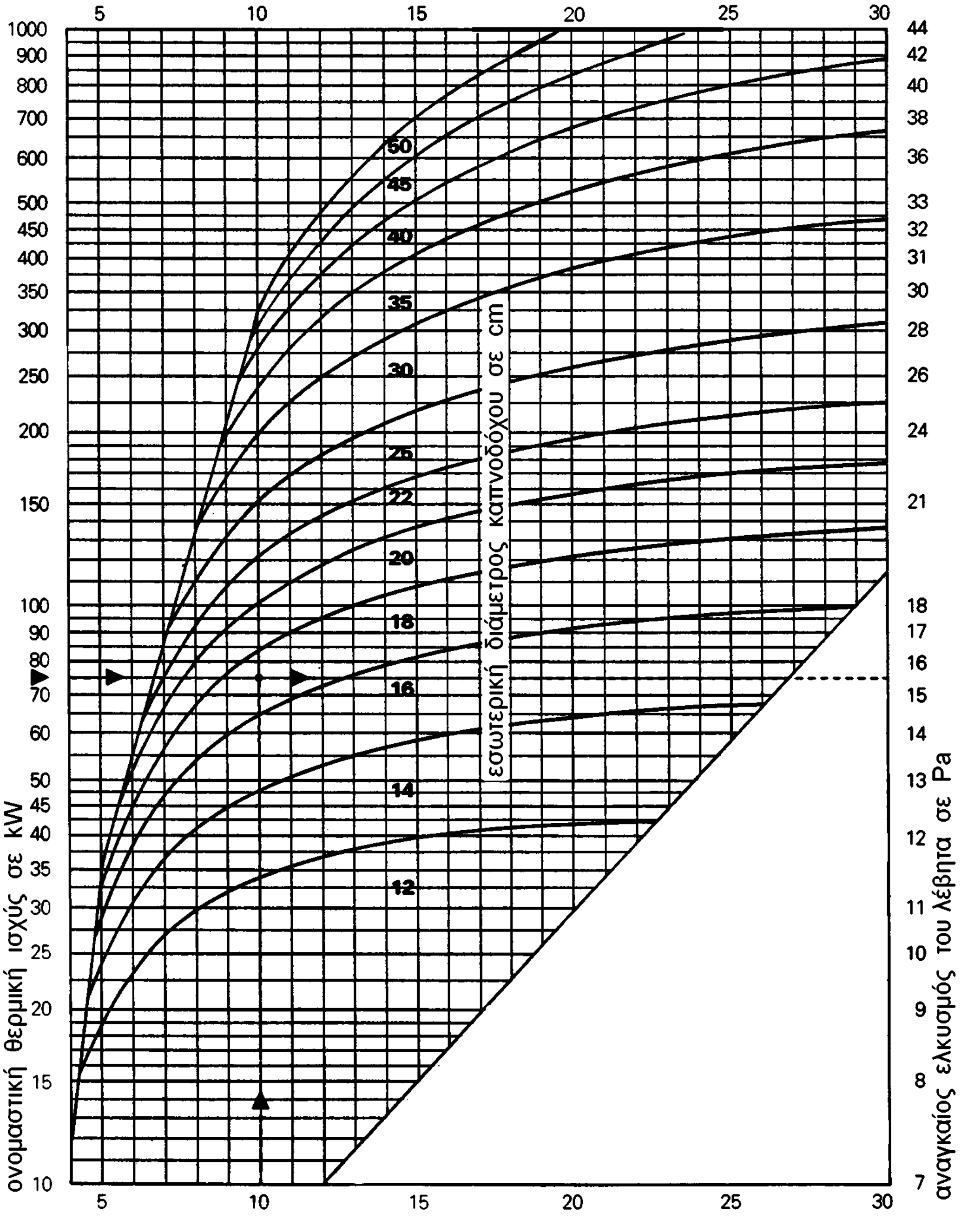
Για τη διαστασιολόγηση των καπνοδόχων δίνονται στις εικόνες 3 έως 6 βοηθητικά διαγράμματα.

θερμοκρασία καυσαερίων στην έξοδο του λέβητα 140°C ≤ t_W < 190°C



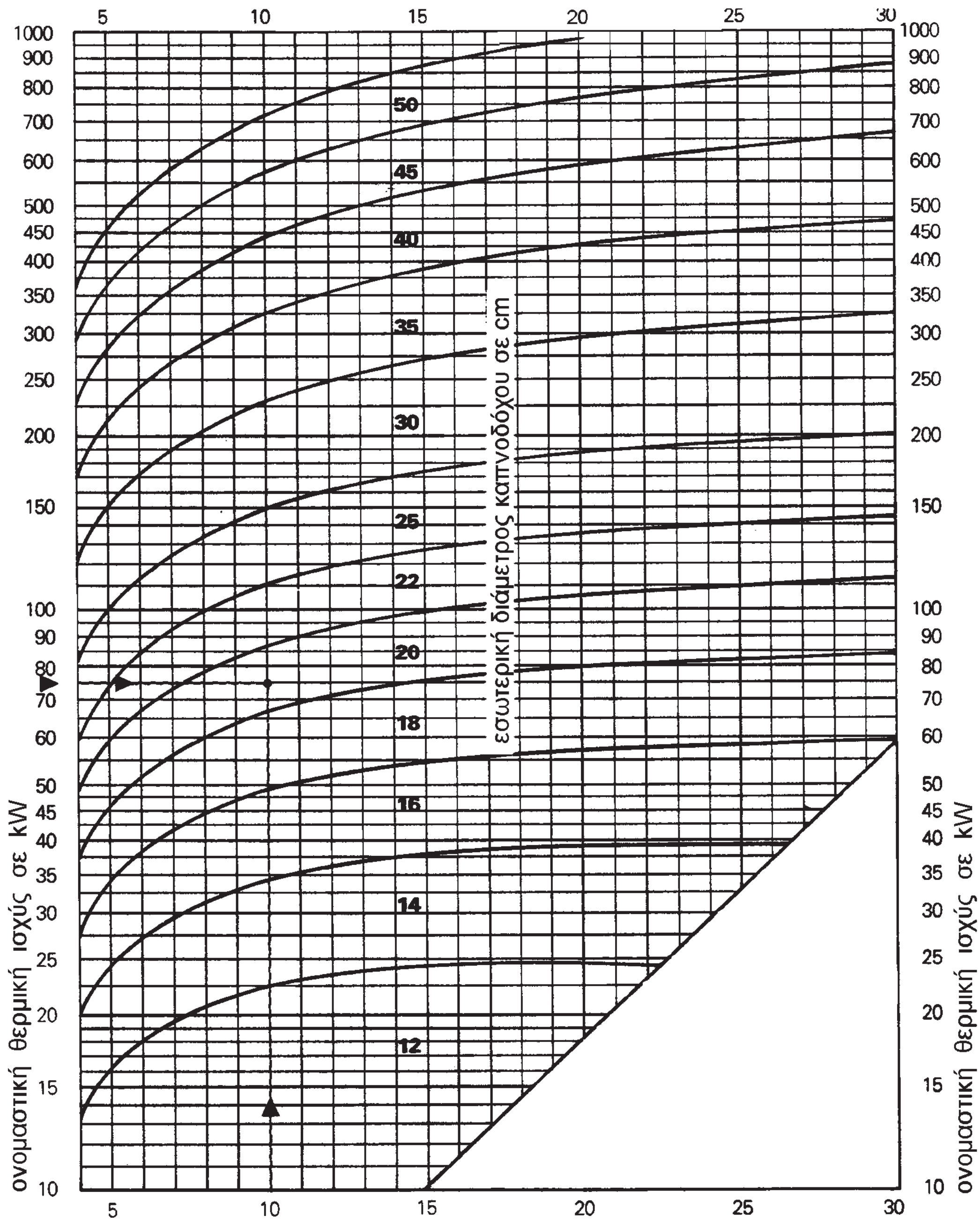
Εικ. 3 Καπνοδόχος για συσκευή υγραερίου με ανεμιστήρα υπερπίεσης

θερμοκρασία καυσαερίων στην έξοδο του λέβητα 140°C ≤ t_W < 190°C



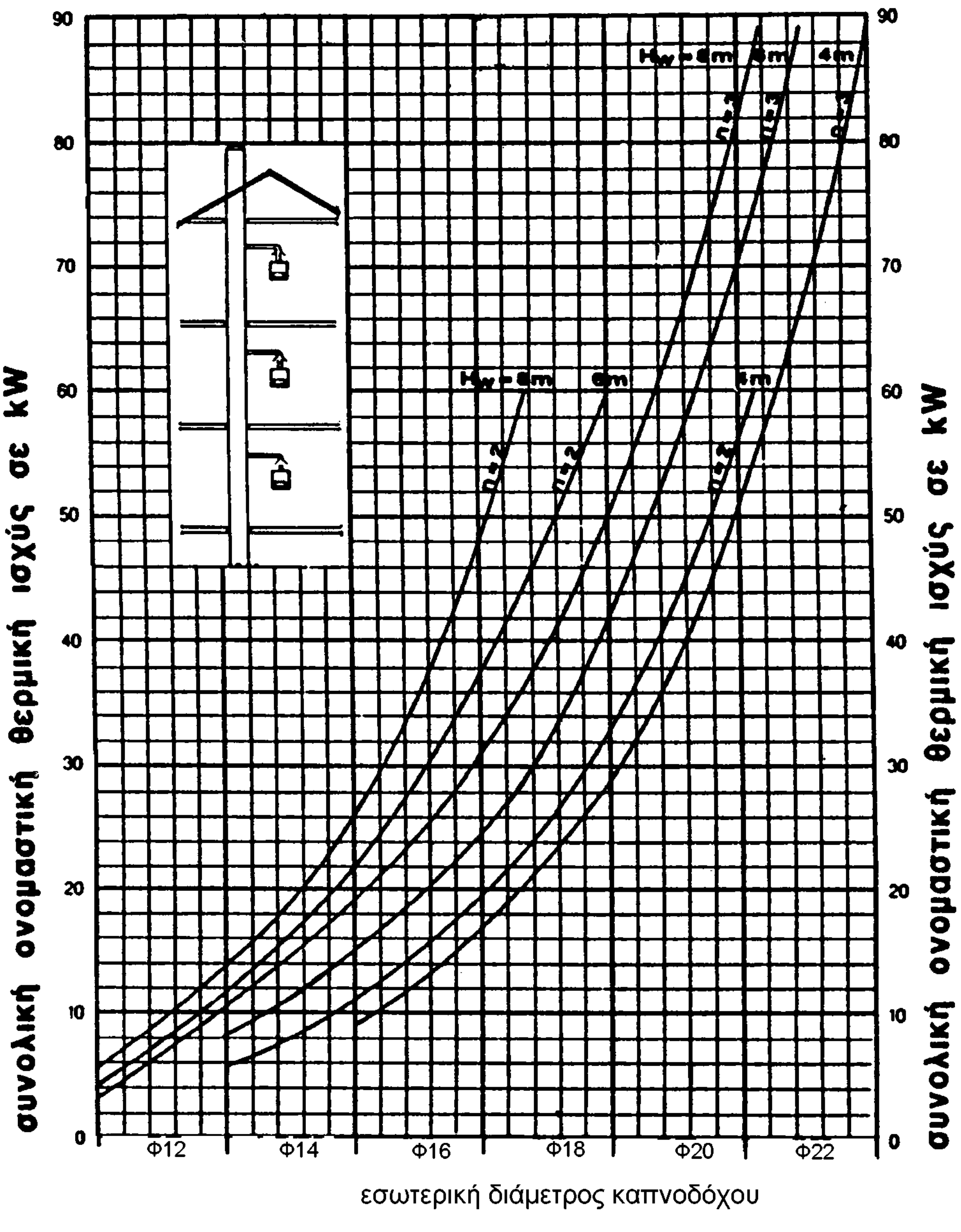
Εικ. 4 Καπνοδόχος για συσκευή υγραερίου με ανεμιστήρα χωρίς υπερπίεση

θερμοκρασία καυσαερίων μετά την ασφάλεια ροής 100°C ≤ t_W < 120°C



ενεργό ύψος καπνοδόχου

Εικ. 5 Καπνοδόχος για συσκευή υγραερίου χωρίς ανεμιστήρα



Εικ. 6 Κοινή καπνοδόχος για συσκευές χωρίς ανεμιστήρα

Τυποποιημένο φύλλο διαστασιολόγησης καπνοδόχου

σειρά	χαρακτηρισμός	σύμβολο	μονάδα	τιμές από		μεταβλη-θείσες τιμές	Δ=εικόνα Ε=εξίσωση Π=πίνακας Σ=σειρά Α=παραγρ.
				δεδομένα	υπολογισμό		
παραγωγός θερμότητας							
	είδος συσκευής	—	—				
1	καύσιμο	—	—	υγραέριο			
	είδος καυστήρα	—	—				
	ονομ. θερμική ισχύς	Q_N	kW				
2	βαθμός απόδοσης	η_W	%				Ε.7
	θερμική ισχύς εστίας	Q_F	kW				Q_N/η_W
3	συγκέντρωση CO_2	$\sigma(CO_2)$	%				Ε.8
4	ροή μάζας καυσαερίων	$\dot{m}$	kg/s				Ε.6
5	θερμοκρασία καυσαερίων	t_W	°C				
6	αναγκαίος ελκυσμός	P_W	Pa				Ε.35
	μορφή περιστομίου καυσαερίων	—	—				
	διάμετρος/εσωτ. διάμετρος 1	D_W/s_{W1}	m				
7	εσωτερική διάμετρος 2	s_{W2}	m				
	διατομή	A_W	m^2				
	περίμετρος	U_W	m				
	υδραυλική διάμετρος	D_{hW}	m				
8	λόγος αέρα/καυσαερίων	β	—				
9	αναγκαίος ελκυσμός για προσαγωγή αέρα	P_L	Pa				
10	προσωρινή διατομή οδού καυσαερίων	A'	m				
	προσωρινή υδραυλική διάμετρος	D_{hW}	m				
καπναγωγός							
11	είδος κατασκευής	—	—				
12	εκτεταμένο μήκος	L_V	m				
13	ενεργό ύψος	H_V	m				
	μορφή καπναγωγού	—	—				
	διάμετρος/εσωτ. διάμετρος 1	D_V/s_{V1}	m				
	εσωτερική διάμετρος 2	s_{V2}	m				
14	διατομή	A_V	m^2				
	περίμετρος	U_V	m				
	υδραυλική διάμετρος	D_{hV}	m				

σειρά	χαρακτηρισμός		σύμβολο	μονάδα	τιμές από δεδομένα	τιμές από υπολογισμό	μεταβλη-θείσες τιμές	Δ=εικόνα Ε=εξίσωση Π=πίνακας Σ=σειρά Α=παραγρ.
15	κατασκευή τοιχώματος καπναγωγού:							
	εσωτερ. στρώμα: υλικό		—	—				
	πάχος		d_{V1}	m				
	συντελεστής θερμ. αγωγιμότητας		λ_{V1}	W/mK				
	εξωτερική υδραυλική διάμετρος		D_{hV1}	m				
	μεσαίο στρώμα: υλικό		—	—				
	πάχος		d_{V2}	m				
	συντελεστής θερμ. αγωγιμότητας		λ_{V2}	W/mK				
	εξωτερική υδραυλική διάμετρος		D_{hV2}	m				
	εξωτερ. στρώμα: υλικό		—	—				
	πάχος		d_{V3}	m				
	συντελεστής θερμ. αγωγιμότητας		λ_{V3}	W/mK				
	εξωτερική υδραυλική διάμετρος		D_{hVa}	m				
16	αντίσταση θερμοδιαφυγής		$(1/\Lambda)_V$	m^2K/W				Ε.11
17	κλάσμα περιβλήματος στο ύπαιθρο		f_{FV}	%				
	κλάσμα περιβλήμ. σε λοιπή ψυχρή περιοχή		f_{KV}	%				
18	εξ. συντ. συναγωγής		α_{aV}	W/m^2K				
19	τραχύτητα		r_V	m				Π.1
20	μετάβαση μεταξύ περιστο-μίου και καπναγωγού		γ	grad				
	πλήθος	είδος αλλαγής πορείας/ αντιστάσεις						
	1	γόνατο	γ	grad				
καπνοδόχος								
21	κατηγορία αντίστασης θερμοδιαφυγής		—	—				
22	εκτεταμένο μήκος		L	m				
23	ενεργό ύψος		H	m				
24	μορφή καπνοδόχου		—	—				
	διάμετρος/εσωτ. διάμετρος 1		D/s_1	m				Δ.4
	εσωτερική διάμετρος 2		s_2	m				
	διατομή		A	m^2				
	περίμετρος		U	m				
	υδραυλική διάμετρος		D_h	m				

σειρά	χαρακτηρισμός	σύμβολο	μονάδα	τιμές από δεδομένα	τιμές από υπολογισμό	μεταβλη-θείσες τιμές	Δ=εικόνα Ε=εξίσωση Π=πίνακας Σ=σειρά Α=παραγρ.
25	πάχος της παρειάς καπνοδόχου	d	m				
	εξωτερική υδραυλική διάμετρος	D_{ha}	m				
26	αντίσταση θερμοδιαφυγής	(1/Λ)	m^2K/W				
27	κλάσμα περιβλήματος στο ύπαιθρο	f_F	%				
	κλάσμα περιβλήμ. σε λοιπή ψυχρή περιοχή	f_K	%				
28	εξ. συντ. συναγωγής	α_a	W/m^2K				
29	τραχύτητα	r	m				
30	μετάβαση μεταξύ καπναγωγού και καπνοδόχου	γ	grad				
	γωνία εισόδου στην καπνοδόχο	γ	grad				
	πλήθος — είδος αλλαγής πορείας/ αντιστάσεις						
	γόνατα	γ	grad				
καπνοδόχος στο ύπαιθρο							
31	είδος και έκταση πρόσθετης μόνωσης	—	—				
	μέγιστη πρόσθετη αντίσταση θερμοδιαφυγής	$(1/\Lambda)_{omax}$					
32	υλικό πρόσθετης θερμομόνωσης	—	—				
	πρόσθετο πάχος παρειάς καπνοδόχου	d_{ao}	m				
	συντ. θερμ. αγωγιμότητας πρόσθ. μόνωσης	λ_{ao}	W/mK				
	εξ. υδραυλ. διάμετρος	D_{ho}	m				
	πρόσθετη αντίσταση θερμοδιαφυγής	$(1/\Lambda)_o$ πρ	m^2K/W				
33	πρόσθετη υπολογιζόμενη αντίσταση θερμοδιαφυγής	$(1/\Lambda)_o$	m^2K/W				
34	εξ. συντ. συναγωγής	α_{ao}	W/m^2K				
Βασικές τιμές για τον υπολογισμό							
35	γεωδαιτικό ύψος	z	m				
36	πίεση εξωτ. αέρα	p_L	Pa				Ε.12
37	θερμοκρασία εξ. αέρα	t_L	°C				
38	θερμοκρασία αέρα περιβάλλοντος	t_u	°C				
39	θερμοκρασία αέρα περιβάλ. στο στόμιο	t_{uo}	°C				
40	σταθερά αερίου αέρα	R_L	J/KgK				
41	πυκνότητα εξ. αέρα	ρ_L	kg/m^3				

σειρά	χαρακτηρισμός	σύμβολο	μονάδα	τιμές από		μεταβλη-θείσες τιμές	Δ=εικόνα Ε=εξίσωση Π=πίνακας Σ=σειρά Α=παραγρ.
				δεδομένα	υπολογισμό		
42	σταθερά αερίου καυσαερίου	R	J/KgK				
43	μερική πίεση του H_2O στα καυσαέρια	p_D	Pa				Ε.40
44	θερμοκρασία δρόσου καυσαερίου	t_P	°C				Ε.39
45	διόρθωση για έλλειψη θερμ. ισορροπίας	S_H	—				
46	ρευστομηχανικός συντελ. ασφαλείας	S_E	—				
θερμοκρασίες στον καπναγωγό για έλλειψη θερμοκρασιακής ισορροπίας							
47	αρχική τιμή για τη μέση θερμοκρασία καυσαερίου	t'_{mV}	°C				
48	ειδική θερμοχωρητικότητα	c_{pv}	J/KgK				Ε.16
49	εσωτερ. συντελεστής συναγωγής	α_{iV}	W/m^2K				Ε.22/21
50	συντελεστής θερμοπερατότητας	k_V	W/m^2K				Ε.20
51	συντελεστής ψύξης	K_V	—				Ε.26
52	μέση θερμοκρασία καυσαερίου	t_{mV}	°C				Ε.27
53	έλεγχος θερμοκρασίας καυσαερίου (≤50 K)	Δt_{mV}	K				
54	θερμοκρασία εισόδου στην καπνοδόχο	t_e	°C				Ε.28
θερμοκρασίες στον καπναγωγό για θερμοκρασιακή ισορροπία							
55	συντελεστής θερμοπερατότητας	k_{bV}	W/m^2K				Ε.19
56	συντελεστής ψύξης	K_{bV}	—				Ε.26
57	μέση θερμοκρασία καυσαερίου	t_{mbV}	°C				Ε.27
58	θερμοκρασία εισόδου στην καπνοδόχο	t_{eb}	°C				Ε.28
θερμοκρασίες στην καπνοδόχο για έλλειψη θερμοκρασιακής ισορροπίας							
59	αρχική τιμή για τη μέση θερμοκρασία καυσαερίου	t'_m	°C				
60	ειδική θερμοχωρητικότητα	c_p	J/KgK				Ε.16
61	εσωτερ. συντελεστής συναγωγής	α_i	W/m^2K				Ε.22/21
62	συντελεστής θερμοπερατότητας	k	W/m^2K				Ε.20
63	συντελεστής ψύξης	K	—				Ε.26
64	μέση θερμοκρασία καυσαερίου	t_m	°C				Ε.29
65	έλεγχος θερμοκρασίας καυσαερίου (≤50 K)	Δt_m	K				
66	θερμοκρασία στο στό-μιο της καπνοδόχου	t_o	°C				Ε.30
θερμοκρασίες στην καπνοδόχο για θερμοκρασιακή ισορροπία							
67	συντελεστής θερμοπερατότητας	k_b	W/m^2K				Ε.20

σειρά	χαρακτηρισμός	σύμβολο	μονάδα	τιμές από δεδομένα	τιμές από υπολογισμό	μεταβληθείσες τιμές	Δ=εικόνα Ε=εξίσωση Π=πίνακας Σ=σειρά Α=παραγρ.
68	συντελεστής ψύξης	K_b	—				Ε.26
69	μέση θερμοκρασία καυσαερίου	t_{mb}	°C				Ε.29
70	θερμοκρασία στο στό-μιο της καπνοδόχου	t_{ob}	°C				Ε.30
θερμοκρασίες στο στόμιο της καπνοδόχου για θερμοκρασιακή ισορροπία							
71	συντελεστής θερμοπερατότητας	k_{ob}	W/m^2K				
72	θερμοκρασία εσωτερ. τοιχώματος στο στόμιο	t_{iob}	°C				
πυκνότητες και ταχύτητες για έλλειψη θερμοκρασιακής ισορροπίας							
73	πυκνότητα στο περι-στόμιο καυσαερίων	ρ_{VV}	kg/m^3				Ε.15
74	ταχύτητα στο περι-στόμιο καυσαερίων	w_{VV}	m/s				Ε.25
75	πυκνότητα στον καπναγωγό	ρ_{mV}	kg/m^3				Ε.15
76	ταχύτητα στον καπναγωγό	w_{mV}	m/s				Ε.25
77	πυκνότητα στην καπνοδόχο	ρ_m	kg/m^3				Ε.15
78	ταχύτητα στην καπνοδόχο	w_m	m/s				Ε.25
πιέσεις στον καπναγωγό							
79	μεταβολή διατομής για $A_W/A_V < 1$	ζ_W	—				
80	πίεση αντίστασης στο περιστόμιο καυσαερίων	P_{RVW}	Pa				
81	πίεση ηρεμίας	P_{HV}	Pa				Ε.37
82	μεταβολή πίεσης λόγω μεταβολής ταχύτητας	P_{GV}	Pa				Ε.33
83	ρευστομηχανικός συντ. ασφαλείας για μεταβολή πίεσης	S_{EGV}	—				Α.8
84	συντελεστής τριβής	ψ_V	—				Ε.9
85	τοπικοί συντελ. αντί-στασης για $A_V/A_W < 1$	ζ_{V1}					
	γόνατο (90°)	ζ_{V2}					
		ζ_{V3}					
		ζ_{V4}					
	άθροισμα τοπ. συντελ.	$\Sigma\zeta_V$					
86	πίεση αντίστασης (χω-ρίς περιστόμιο καυσ.)	P_{RVV}	Pa				Ε.38
	πίεση αντίστασης	P_{RV}	Pa				Ε.38
87	αναγκαίος ελκυσμός καπναγωγού	P_{FV}	Pa				Ε.36
88	αναγκαία υποπίεση στην είσοδο της καπνοδόχου	P_{Ze}	Pa				Ε.34

σειρά	χαρακτηρισμός	σύμβολο	μονάδα	τιμές από δεδομένα	τιμές από υπολογισμό	μεταβλη-θείσες τιμές	Δ=εικόνα Ε=εξίσωση Π=πίνακας Σ=σειρά Α=παραγρ.
πιέσεις στην καπνοδόχο							
89	πίεση ηρεμίας	P_H	Pa				Ε.31
90	μεταβολή πίεσης λόγω μεταβολής ταχύτητας	P_G	Pa				
91	ρευστομηχανικός συντ. ασφαλείας για μεταβολή πίεσης	S_{EG}	—				Α.8
92	συντελεστής τριβής	ψ	—				Ε.9
93	τοπικός συντελ. αντί-στασης για $A_V/A_W < 1$	ζ_1					
	είσοδος στην καπνοδόχο	ζ_2					
		ζ_3					
		ζ_4					
	άθροισμα τοπ. συντελ.	$\Sigma\zeta$					
94	πίεση αντίστασης	P_R	Pa				Ε.32
95	υποπίεση στην είσοδο της καπνοδόχου	P_Z	Pa				Ε.1
όρια της μεθόδου υπολογισμού							
96	ελάχιστη υποπίεση	P_{Zmin}	Pa				Ε.41
97	ελάχιστη ταχύτητα	w_{min}	m/s				Ε.42
98	μέγιστη λυγηρότητα	$(H/D_h)_{max}$	—				Ε.43
απόδειξη λειτουργίας							
99	συνθήκη πίεσης	$P_Z \geq P_{Ze}$	Pa				Ε.1
100	συνθήκη θερμοκρασιών	$t_{iob} \geq t_P$	°C				Ε.2
έλεγχος δυνατότητας εφαρμογής της υπολογιστικής μεθόδου							
101	επαρκής υποπίεση	$P_Z \geq P_{Zmin}$	Pa				Ε.41
102	επαρκής ταχύτητα	$w_m \geq w_{min}$	m/s				Ε.42
103	επαρκώς χαμηλή λυγηρότητα	$(H/D_h) \leq (H/D_h)_{max}$	—				Ε.43
αποτελέσματα του υπολογισμού							
104	είδος κατασκευής καπναγωγού	—	—				
	εσωτερική διατομή	A_V	m^2				Σ14
	εσωτερική περίμετρος	U_V	m				Σ14
	υδραυλική διάμετρος	D_{hV}	m				Σ14
105	είδος κατασκευής καπνοδόχου	—	—				
	εσωτερική διατομή	A	m^2				Σ24
	εσωτερική περίμετρος	U	m				Σ24
	υδραυλική διάμετρος	D_h	m				Σ24

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 9

Διαστασιολόγηση αποκλειστικών φρεατίων χωρίς ανεμιστήρα

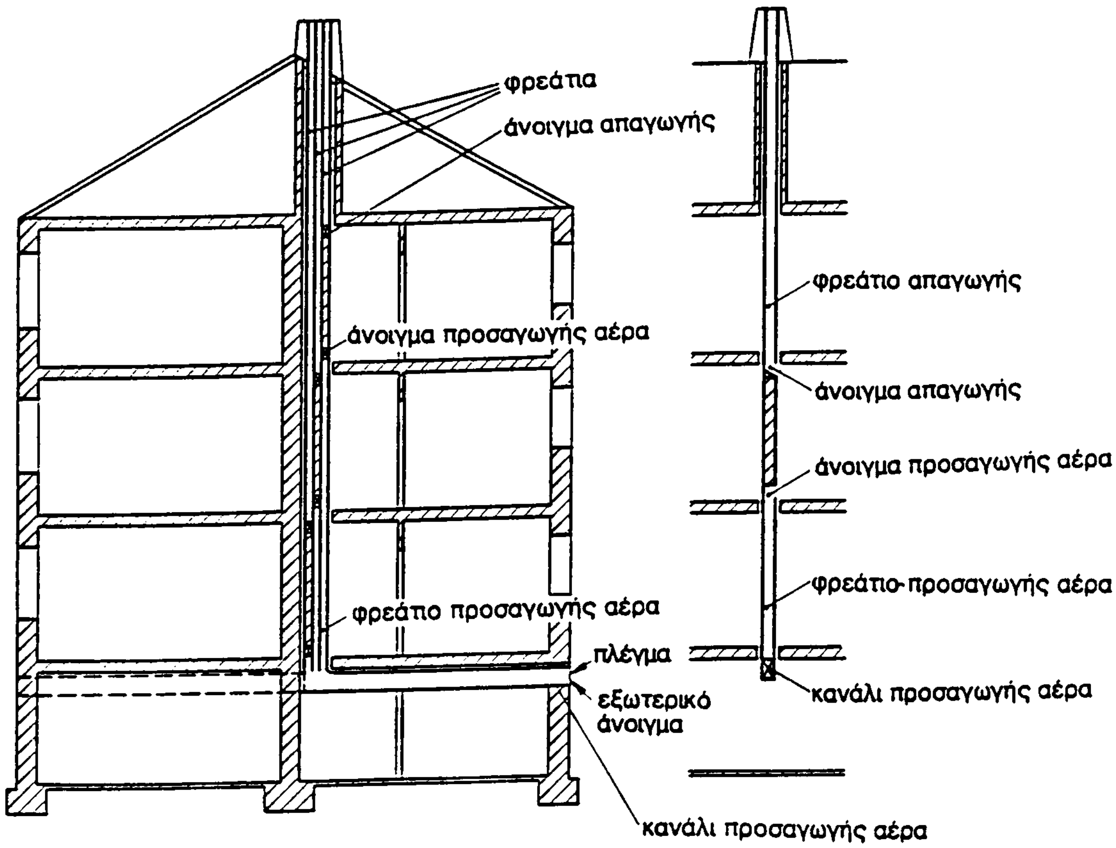
1 Περιοχή εφαρμογής

Το παράρτημα αυτό καθορίζει τις απαιτήσεις για αποκλειστικά φρεάτια χωρίς ανεμιστήρα για την προσαγωγή αέρα καύσης και την απαγωγή καυσαερίων χώρων εγκατάστασης συσκευών υγραερίου. Με το αποκλειστικό φρεάτιο απαγωγής μπορεί να απάγεται και αέρας για την ανανέωση του αέρα του χώρου.

2 Βασικές αρχές για το σχεδιασμό των αποκλειστικών φρεατίων

Για κάθε αεριζόμενο χώρο πρέπει να κατασκευάζεται ένα αποκλειστικό δικό του φρεάτιο προσαγωγής αέρα καύσης και ένα αποκλειστικό δικό του φρεάτιο απαγωγής καυσαερίων και αέρα, εικόνα 1.

Το αποκλειστικό φρεάτιο προσαγωγής αέρα πρέπει να οδηγείται από κάτω προς τα επάνω μέχρι το άνοιγμα προσαγωγής αέρα μέσα στον αεριζόμενο χώρο.



Εικόνα 1 Αποκλειστικά φρεάτια χωρίς ανεμιστήρα (παράδειγμα)

Το φρεάτιο προσαγωγής αέρα πρέπει στο κατώτερο άκρο του να συνδέεται με ένα οριζόντιο κανάλι προσαγωγής αέρα.

Το φρεάτιο απαγωγής πρέπει να οδηγείται από το άνοιγμα απαγωγής μέσα στον χώρο προς τα άνω, επάνω από τη στέγη.

3 Φρεάτια

Τα φρεάτια πρέπει να έχουν εσωτερική διατομή με σταθερή μορφή και μέγεθος. Επιτρέπεται να είναι στρογγυλά ή ορθογώνια και πρέπει να έχουν εμβαδόν τουλάχιστον 140 cm^2. Στα φρεάτια με ορθογώνια εσωτερική διατομή το μήκος της μεγαλύτερης πλευράς επιτρέπεται να είναι το πολύ 1,5 φορές το μήκος της μικρότερης.

Τα φρεάτια πρέπει να οδηγούνται κατακόρυφα. Επιτρέπεται να έχουν μόνον ένα τμήμα υπό κλίση. Στο τμήμα υπό κλίση η γωνία μεταξύ του άξονα του φρεατίου και της οριζοντίου δεν επιτρέπεται να είναι μικρότερη από 60°.

Τα φρεάτια θα πρέπει να διαπερνούν στέγες με κλίση μεγαλύτερη από 20° στην κορυφή ή πολύ κοντά στην κορυφή και να προεξέχουν από αυτήν τουλάχιστον 40 cm. Αν οι στέγες έχουν κλίση μόνο στη μία πλευρά, τα στόμια εκβολής των φρεατίων πρέπει αντιστοίχως να βρίσκονται επάνω από τη υψηλότερη ακμή της στέγης. Τα φρεάτια θα πρέπει να προεξέχουν τουλάχιστον 1 m από στέγες με κλίση μικρότερη από 20°. Τα φρεάτια, τα οποία έχουν από αντιανεμικά εμπόδια επάνω στη στέγη αποστάσεις μικρότερες από 1,5 φορές το ύψος τους επάνω από τη στέγη, πρέπει να έχουν ύψος τουλάχιστον ίσο με το ύψος του αντιανεμικού εμποδίου. Αν τα φρεάτια συνορεύουν με αντιανεμικά εμπόδια, τότε πρέπει να προεξέχουν από τα αντιανεμικά εμπόδια τουλάχιστον 40 cm. Τα φρεάτια πρέπει να προεξέχουν τουλάχιστον 0,5 m από στηθαία σε δώματα.

Τα φρεάτια πρέπει να έχουν ανοίγματα επιθεώρησης.

4 Κανάλι προσαγωγής αέρα

Στο κατώτερο μέρος τους τα φρεάτια προσαγωγής αέρα πρέπει να συνδέονται με ένα κανάλι προσαγωγής αέρα, το οποίο οδηγεί στο ύπαιθρο. Το κανάλι προσαγωγής αέρα μπορεί να διαμορφωθεί και με δύο ανοίγματα ευρισκόμενα το ένα απέναντι από το άλλο.

Το κανάλι προσαγωγής αέρα πρέπει να έχει εσωτερική διατομή με σταθερή μορφή και μέγεθος. Επιτρέπεται να είναι στρογγυλό ή ορθογώνιο. Στα φρεάτια με ορθογώνια εσωτερική διατομή οι πλευρές πρέπει να έχουν μήκος τουλάχιστον 90 mm. Το μήκος της μεγαλύτερης πλευράς επιτρέπεται να είναι το πολύ 10 φορές το μήκος της μικρότερης. Το εμβαδόν ενός καναλιού προσαγωγής αέρα με κυκλική εσωτερική διατομή πρέπει να είναι τουλάχιστον ίσο με το 80% του αθροίσματος των διατομών όλων των συνδεδεμένων φρεατίων προσαγωγής αέρα. Το εμβαδόν ενός καναλιού προσαγωγής αέρα με ορθογώνια εσωτερική διατομή πρέπει, σε

εξάρτηση από το λόγο της μεγαλύτερης προς τη μικρότερη πλευρά, να είναι ίσο με ένα κλάσμα της συνολικής επιφάνειας των συνδεδεμένων φρεατίων προσαγωγής αέρα λαμβανόμενο από τον πίνακα 1.

Πίνακας 1 Εσωτερικές διατομές αποκλειστικών καναλιών προσαγωγής αέρα

λόγος της μεγαλύτερης προς τη μικρότερη πλευρά ορθογωνίου	εσωτερική διατομή του καναλιού προσαγωγής αέρα, ανηγμένη στη συνολική επιφάνεια των εσωτερικών διατομών των συνδεδεμένων φρεατίων προσαγωγής αέρα % τουλάχιστον
έως 2,5	80
άνω του 2,5 έως 5	90
άνω του 5 έως 10	100

Τα κανάλια προσαγωγής αέρα πρέπει να οδηγούνται κατά το δυνατό οριζόντια και σε ευθεία γραμμή.

Τα εξωτερικά ανοίγματα των καναλιών προσαγωγής αέρα πρέπει να είναι εφοδιασμένα με προστατευτικό πλέγμα. Το πλέγμα πρέπει να έχει εύρος τουλάχιστον 10 mm x 10 mm και να μπορεί να αφαιρεθεί. Η ελεύθερη διατομή του πλέγματος πρέπει συνολικά να είναι τόση, όση και η ελάχιστη διατομή του καναλιού προσαγωγής αέρα. Τα κανάλια προσαγωγής αέρα επιτρέπεται στο άκρο τους, το οποίο στρέφεται προς το ύπαιθρο, να διευρύνονται για να ικανοποιήσουν τις προηγούμενες απαιτήσεις.

5 'Ανοιγμα προσαγωγής αέρα

Το άνοιγμα προσαγωγής αέρα πρέπει να έχει ελεύθερη διατομή τουλάχιστον 150 cm^2.

Το άνοιγμα προσαγωγής αέρα πρέπει να είναι εξοπλισμένο με μια διάταξη, με την οποία μπορεί να στραγγαλίζεται η ροή προσαγόμενου αέρα και να κλείνεται το άνοιγμα προσαγωγής αέρα.

Το άνοιγμα προσαγωγής αέρα θα πρέπει ανάλογα με τη δυνατότητα να διατάσσεται κοντά στο πάτωμα. Για κατασκευαστικούς λόγους όμως μπορεί να τοποθετηθεί σε οποιοδήποτε ύψος. Αν τα ανοίγματα προσαγωγής αέρα και απαγωγής βρίσκονται το ένα αμέσως επάνω από το άλλο, τότε στο άνοιγμα προσαγωγής αέρα πρέπει να τοποθετηθεί διάταξη οδήγησης του αέρα.

6 'Ανοιγμα απαγωγής αέρα

Το άνοιγμα απαγωγής αέρα πρέπει να έχει εσωτερική διατομή τουλάχιστον 150 cm^2 και πρέπει να διατάσσεται κατά το δυνατόν κοντά στην οροφή.

7 Καθαρισμός

Τα κλείστρα πρέπει να μπορούν να καθαρισθούν εύκολα καθώς και να καθιστούν δυνατό τον καθαρισμό του συνδεόμενου φρεατίου.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 10 (πληροφοριακό)

Υπόδειγμα

Τεχνική 'Εκθεση Υγραερίου

(για εγκαταστάσεις της κατηγορίας Ι)

Α. Στοιχεία καταναλωτή

Ονοματεπώνυμο: ______________________________

Επωνυμία επιχείρησης: ______________________________

Δραστηριότητα: ______________________________

Διεύθυνση: ______________________________

Διεύθυνση εγκατάστασης ______________________________

Επιβλέπων υγραερίου

....

(ονοματεπώνυμο) (ιδιότητα) (αρ. αδείας)

....

(πλήρης διεύθυνση, ΤΚ) (τηλ.)

Υδραυλικός

....

(ονοματεπώνυμο) (ιδιότητα) (αρ. αδείας)

....

(πλήρης διεύθυνση, ΤΚ) (τηλ.)

Τεχνικός αέριων καυσίμων

....

(ονοματεπώνυμο) (ιδιότητα) (αρ. αδείας)

....

(πλήρης διεύθυνση, ΤΚ) (τηλ.)

Ο υπογεγραμμένος επιβλέπων υγραερίου βεβαιώνω υπεύθυνα ότι:

1. Η εγκατάσταση υγραερίου κατασκευάστηκε και ελέγχθηκε σύμφωνα με τους όρους του Κανονισμού Εγκαταστάσεων Υγραερίου για οικιακή και επαγγελματική χρήση

2. Η εγκατάσταση υγραερίου τροφοδοτείται από κατάλληλα τοποθετημένες φιάλες υγραερίου (συνδεδεμένες απευθείας ή συνδεδεμένες σε συστοιχία) ως πίνακας 1.

3. Η εγκατάσταση υγραερίου διαθέτει μόνιμο δίκτυο σωληνώσεων κατασκευασμένο από σωλήνες ……………………….… με συνδέσεις…………………………..

Το δίκτυο των σωληνώσεων μετά την κατασκευή του ελέγχθηκε με επιτυχία τόσο όσο αφορά στην μηχανική αντοχή όσο και στην στεγανότητα στις προβλεπόμενες πιέσεις και χρόνους.

4. Η εγκατάσταση υγραερίου διαθέτει όλα τα απαιτούμενα μέτρα ασφαλείας και έχουν τηρηθεί όλοι οι προβλεπόμενοι όροι πυροπροστασίας όπως προβλέπεται στον Κανονισμό.

5. Η εγκατάσταση υγραερίου τροφοδοτεί με υγραέριο τις συσκευές που δίνονται στον πίνακα 1. Η εγκατάσταση των συσκευών έχει γίνει σε κατάλληλους, επαρκώς αεριζόμενους, χώρους όπως προβλέπεται στον Κανονισμό.

Πίνακας 1 Συσκευές και φιάλες υγραερίου εγκατάστασης υγραερίου κατηγορίας Ι

	Συσκευές			φιάλες	
α/α	είδος συσκευής	κατασκευαστής	θερμική ισχύς	αριθμός φιαλών	μέγεθος φιαλών
1			kW		kg
2			kW		kg
3			kW		kg
4			kW		kg

6. Η παραπάνω εγκατάσταση παραδόθηκε στον χρήστη ο οποίος εκπαιδεύθηκε στη χρήση των συσκευών και των λοιπών στοιχείων της εγκατάστασης

Ο επιβλέπων

(σφραγίδα - υπογραφή)

Υπόδειγμα

Τεχνική 'Εκθεση Υγραερίου

(για εγκαταστάσεις των κατηγοριών II και III)

η οποία συντάχθηκε σύμφωνα με τον Τεχνικό Κανονισμό "Εγκαταστάσεις Υγραερίου για οικιακή και επαγγελματική χρήση"

Κατηγορία εγκατάστασης ……………………………………………………………………………….

Α Στοιχεία καταναλωτή

1. **Διεύθυνση** **Πόλη:**......................................………………………….
   Οδός:................................. **αριθμός**................ **ΤΚ**...............
2. **Ιδιοκτήτης ακινήτου**:.................................…………………………….
   Διεύθυνση:..…………….........
   τηλ...................................………………………………………………
3. **Χρήστης ακινήτου**: ....……………………………………
   τηλ. ....…………
4. **Χρήση ακινήτου**: (δώστε αριθμούς)
   4.1 Κατοικίες: **4.2 Καταστήματα:** **4.3 Βιοτεχνίες:** **4.4 Άλλες**
5. **Είδη βιοτεχνιών:**
   5.1 Επαγγελματικά μαγειρεία
   5.2 Φούρνος ή ζαχαροπλαστείο
   5.3 'Αλλη: ....
6. **Κεντρική θέρμανση με υγραέριο:** Ναι kW, kg/h
7. **Οδός προσπέλασης:** ....

Β Στοιχεία μηχανικού και τεχνικών

Επιβλέπων υγραερίου

....…………………

(ονοματεπώνυμο) (ιδιότητα) (αρ. αδείας)

....……….

(πλήρης διεύθυνση, ΤΚ) (τηλ.)

Συγκολλητής

....…………………

(ονοματεπώνυμο) (ιδιότητα) (αρ. αδείας)

....……….

(πλήρης διεύθυνση, ΤΚ) (τηλ.)

Υδραυλικός

....…………………

(ονοματεπώνυμο) (ιδιότητα) (αρ. αδείας)

....
(πλήρης διεύθυνση, ΤΚ) (τηλ.)

Τεχνικός αέριων καυσίμων

....
(ονοματεπώνυμο) (ιδιότητα) (αρ. αδείας)

....
(πλήρης διεύθυνση, ΤΚ) (τηλ.)

Γ Δεξαμενές υγραερίου

Η εγκατάσταση υγραερίου τροφοδοτείται από κατάλληλα τοποθετημένες δεξαμενές υγραερίου που δίνονται στον πίνακα 1.

Πίνακας 1 Δεξαμενές υγραερίου εγκατάστασης υγραερίου

α/α	χωρητικότητα	τύπος	κατασκευαστής	αριθμός μητρώου
1	lt			
2	lt			
3	lt			
4	lt			

Δ Εξαεριωτές υγραερίου (αν υπάρχουν)

Η εγκατάσταση υγραερίου διαθέτει κατάλληλα τοποθετημένους εξαεριωτές ως πίνακας 2.

Πίνακας 2 Εξαεριωτές υγραερίου εγκατάστασης υγραερίου κατηγορίας

α/α	δυναμικότητα	τύπος	κατασκευαστής	αριθμός μητρώου
1	kg/h			
2	kg/h			
3	kg/h			
4	kg/h			

Ε Ρυθμιστές πίεσης/ασφαλιστικές διατάξεις

Η ρύθμιση της πίεσης στην εγκατάσταση υγραερίου και η ασφάλιση της πίεσης γίνεται με τις συσκευές οι οποίες δίνονται στον πίνακα 3.

Πίνακας 3 Ρυθμιστές πίεσης και ασφαλιστικές διατάξεις

α/α	δυναμικότητα	τύπος	πιέσεις	κατασκευαστής
1	kg/h			
2	kg/h			
3	kg/h			
4	kg/h			

ΣΤ Συσκευές υγραερίου

Η εγκατάσταση τροφοδοτεί με υγραέριο τις συσκευές του πίνακα 4.

Πίνακας 4 Συσκευές υγραερίου εγκατάστασης υγραερίου κατηγορίας ΙΙΙ

α/α	είδος συσκευής	κατασκευαστής	θερμική ισχύς
1			kW
2			kW
3			kW
4			kW
5			kW
6			kW

Ζ Περιγραφή εγκατάστασης σωληνώσεων

(Δίνεται το αντίστοιχο πρότυπο ή σχετική διάταξη του Κανονισμού)

Ζ1 Υλικά

Η εγκατάσταση σωληνώσεων κατασκευάσθηκε:

— το τμήμα υψηλής πίεσης από χαλυβδοσωλήνες κατά ....

— το τμήμα μέσης πίεσης από ....

(χαλυβδοσωλήνες/χαλκοσωλήνες/σωλήνες PE)

— το τμήμα χαμηλής πίεσης από ....

(χαλυβδοσωλήνες/χαλκοσωλήνες)

Ζ2 Συνδέσεις των σωλήνων και των εξαρτημάτων

Οι συνδέσεις των σωλήνων και των εξαρτημάτων έγιναν

— στο τμήμα υψηλής πίεσης με ....

....

— στο τμήμα μέσης πίεσης με ....

....

— το τμήμα χαμηλής πίεσης με ....

....

Ζ3 'Οδευση

Οι σωληνώσεις υγραερίου τοποθετήθηκαν ....

Η στήριξη των σωλήνων έγινε με ....

σε αποστάσεις......................

Ζ4 Αντιδιαβρωτική προστασία

Οι σωλήνες προστατεύονται έναντι διάβρωσης

— οι μεν εξωτερικοί (υπόγειοι/ακάλυπτοι) με ....

— οι δε εσωτερικοί (ακάλυπτοι/ σε φρεάτιο) με ....

....

Ζ5 Σύνδεση των συσκευών

Οι συσκευές υγραερίου συνδέθηκαν με τις σωληνώσεις υγραερίου με ....……....

....………..........

Η Περιγραφή εγκατάστασης προσαγωγής αέρα καύσης

Η τροφοδοσία των συσκευών κατανάλωσης υγραερίου με αέρα καύσης γίνεται ....………....

....……….

....……….

Θ Περιγραφή εγκατάστασης απαγωγής καυσαερίων

Η απαγωγή των καυσαερίων των συσκευών κατανάλωσης υγραερίου γίνεται μέσω ....…

....………..

....………......

Ι Δοκιμές πίεσης της εγκατάστασης σωληνώσεων

— Το τμήμα υψηλής πίεσης υπέστη επιτυχή δοκιμή φόρτισης με .... υπό πίεση .... mbar και επιτυχή δοκιμή στεγανότητας με .... υπό πίεση .... mbar.

— Το τμήμα μέσης πίεσης υπέστη επιτυχή δοκιμή φόρτισης με .... υπό πίεση .... mbar και επιτυχή δοκιμή στεγανότητας με .... υπό πίεση .... mbar.

— Το τμήμα χαμηλής υπέστη επιτυχή δοκιμή φόρτισης με .... υπό πίεση .... mbar και επιτυχή δοκιμή στεγανότητας με .... υπό πίεση .... mbar.

ΙΑ Μετρήσεις

'Εγιναν μετρήσεις στο λέβητα (λέβητες) οι οποίες απέδωσαν τα αποτελέσματα του/των συνημμένου/ων φύλλου/ων συντήρησης-ρύθμισης.

ΙΒ Πιστοποιητικά

'Ολα τα υλικά της εγκατάσταση σωληνώσεων είτε φέρουν σήμανση CE ή άλλη ανάλογη, είτε συνοδεύονται από αντίστοιχα πιστοποιητικά καταλληλότητας (συμμόρφωσης με τις διατάξεις του Κανονισμού).

Εκδόθηκαν πιστοποιητικά για την αντοχή, την στεγανότητα και την ορθή εγκατάσταση και ρύθμιση των συσκευών

.... - - 200	.... - - 200
ο έλεγχος	ο συντάξας

υπογραφή- σφραγίδα

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 11

Υπολογισμός ελάχιστης παροχής βαλβίδων ασφαλείας

1 Γενικά

Ο υπολογισμός της ελάχιστης παροχής υγραερίου των βαλβίδων ασφαλείας βασίζεται

— στον υπολογισμό της ελάχιστης παροχής αέρα σε 15°C και ατμοσφαιρική πίεση, και

— στην αναγωγή της ελάχιστης παροχής για υγραέριο και την πίεση απόκρισης.

2 Υπέργειες δεξαμενές

2.1 Υπολογισμός της ελάχιστης παροχής αέρα

Η ελάχιστη παροχή των βαλβίδων ασφαλείας στις υπέργειες δεξαμενές για να μην υπερβαίνει η εσωτερική πίεση της δεξαμενής το 120% της πίεσης που απαιτείται για το άνοιγμα των βαλβίδων, υπολογίζεται:

$$F = 10{,}6552 \times S^{0{,}82} \qquad (1)$$

όπου :

F η παροχή σε m^3/min αέρα σε 15°C και ατμοσφαιρική πίεση.

S η συνολική επιφάνεια δεξαμενής σε m^2, υπολογιζόμενη

— για κυλινδρικές δεξαμενές με ημισφαιρικούς πυθμένες

$$S = \pi \times L \times D \qquad (2)$$

— για κυλινδρικές δεξαμενές με ελλειψοειδείς πυθμένες

$$S = \pi \times D \times (L + 0{,}3 \times D) \qquad (3)$$

όπου :

L το ολικό μήκος της δεξαμεμής σε m

D η διάμετρος της δεξαμενής σε m.

Αντί του υπολογισμού της παροχής με την εξίσωση (1) μπορεί να χρησιμοποιηθεί ο πίνακας 1.

2.2 Υπολογισμός της ελάχιστης παροχής υγραερίου

Η ελάχιστη παροχή υγραερίου υπολογίζεται από την αντίστοιχη παροχή, η οποία υπολογίσθηκε με την εξίσωση (1) και εκφράζεται σε m^3/min αέρα, με διαίρεση της παροχής αυτής με τον συντελεστή διόρθωσης Υ. Ο συντελεστής Υ υπολογίζεται

$$Y = 1{,}2\sqrt{1 - \left(p^2/785\right)} \qquad (4)$$

όπου p η πίεση ανοίγματος της βαλβίδας σε bar

Πίνακας 1 Ελάχιστη παροχή αέρα σε m^3/min των βαλβίδων ανακούφισης της πίεσης

S	F	S	F	S	F	S	F
1	10,65	15	98,11	38	209,85	170	718,31
1,5	14,86	15,5	100,79	39	214,78	175	735,59
2	18,81	16	103,44	40	219,29	180	752,78
2,5	22,58	16,5	106,09	45	241,54	185	769,86
3	26,33	17	108,71	50	263,33	190	786,91
3,5	29,77	17,5	111,33	55	284,73	195	803,85
4	33,20	18	113,91	60	305,79	200	820,71
4,5	36,57	18,5	116,53	65	326,53	205	837,49
5	39,37	19	119,10	70	346,99	210	854,21
5,5	43,12	19,5	121,66	75	367,19	215	870,86
6	46,30	20	124,22	80	387,17	220	887,42
6,5	49,45	21	129,29	85	406,88	225	903,92
7	52,53	22	134,31	90	426,51	230	920,37
7,5	55,59	23	139,30	95	445,73	235	936,73
8	58,62	24	144,25	100	465,20	240	953,06
8,5	61,61	25	149,16	105	483,87	245	969,29
9	64,57	26	154,03	110	502,66	250	985,50
9,5	67,50	27	158,87	115	521,33	255	1001,63
10	70,32	28	163,69	120	539,84	260	1017,69
10,5	73,26	29	168,16	125	558,23	265	1033,73
11	76,12	30	173,21	130	576,48	270	1049,68
11,5	78,94	31	177,92	135	594,58	275	1065,63
12	81,70	32	182,62	140	612,58	280	1081,50
12,5	84,48	33	187,29	145	630,48	285	1097,26
13	87,25	34	191,93	150	648,25	290	1113,03
13,5	89,99	35	196,55	155	665,91	295	1128,79
14	92,71	36	201,14	160	683,47	300	1144,44
14,5	95,42	37	205,71	165	700,94		

3 Υπόγειες και επιχωματωμένες δεξαμενές

Σε περίπτωση υπόγειων και επιχωματωμένων δεξαμενών, η ελάχιστη παροχή αέρα των βαλβίδων μπορεί να φθάσει μέχρι το 30% εκείνης που υπολογίζεται με την εξ.(1), υπό την προϋπόθεση ότι οι δεξαμενές δεν περιέχουν υγρό υγραέριο κατά την εγκατάσταση τους (μέχρι να καλυφθούν από το χώμα) και ότι δεν γίνεται αποκάλυψη τους, αν δεν έχει πλήρως αφαιρεθεί το υγρό περιεχόμενο τους.

Άρθρο 3

ΚΑΤΑΡΓΟΥΜΕΝΕΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ - ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ - ΚΥΡΩΣΕΙΣ

1. Από την έναρξη ισχύος των διατάξεων του παρόντος κανονισμού απαιτείται η σύνταξη πλήρους μελέτης για κάθε νέα εγκατάσταση υγραερίου των κατηγοριών Ι, ΙΙ, ΙΙΙ σε όλα τα κτίρια του πεδίου εφαρμογής του ανεξαρτήτων μεγέθους καθώς και για τις τυχόν επεκτάσεις ή μεταβολές της. Η υποχρέωση της σύνταξης αυτής της μελέτης ισχύει και για τις προ της έναρξης ισχύος της απόφασης αυτής υφιστάμενες εγκαταστάσεις υγραερίου των κατηγοριών αυτών στα κτίρια με σκοπό τον έλεγχο της συμμόρφωσής τους σύμφωνα με τις διατάξεις του παρόντος κανονισμού ή την μεταβατική προσαρμογή τους σε αυτές κατά τα οριζόμενα στον κανονισμό. Η μελέτη αυτή συντασσόμενη σε κάθε περίπτωση με βάση τις διατάξεις του κανονισμού, όπως εκάστοτε ισχύει, υποβάλλεται για έγκριση στην αρμόδια Πολεοδομική Υπηρεσία προκειμένου να αδειοδοτηθεί η κατασκευή της εγκατάστασης και συνοδεύει τις λοιπές μελέτες της άδειας οικοδομής του κτιρίου.

2. Η εκπόνηση της μελέτης και της επίβλεψης των εγκαταστάσεων υγραερίου στις οικοδομές ανατίθεται σε μηχανικούς οι οποίοι σύμφωνα με τις ισχύουσες διατάξεις κατέχουν τα αντίστοιχα επαγγελματικά δικαιώματα ανάληψης της μελέτης και επίβλεψης των εγκαταστάσεων δικτύων διανομής αερίων καυσίμων. Οι αμοιβές των μηχανικών υπολογίζονται με βάση τις εκάστοτε ισχύουσες διατάξεις για τις αντίστοιχες εργασίες των δικτύων αερίων καυσίμων σε συνδυασμό με τις διατάξεις του Π.Δ/τος 696/74, και προσαυξάνονται κατά ποσοστό 50%.

3. Την ευθύνη της σύνταξης της μελέτης σύμφωνα με διατάξεις του Κανονισμού ή της ακριβούς τήρησης των στοιχείων της μελέτης και γενικότερα των διατάξεων του Κανονισμού έχει αντίστοιχα ο αναλαβών την εκπόνηση της μελέτης ή ο αναλαβών την επίβλεψη των εργασιών εγκαταστάσεων υγραερίου μηχανικός.

4. Η αρμόδια Πολεοδομική Υπηρεσία ελέγχει την εφαρμογή της μελέτης υγραερίου και την τήρηση των διατάξεων του Κανονισμού σε όλα τα στάδια κατασκευής της εγκατάστασης και μετά το πέρας αυτής είτε κατά περίπτωση είτε με δειγματοληπτικό τρόπο.

Η διαπίστωση πλημμελούς ή ελλιπούς εφαρμογής της μελέτης και των διατάξεων του Κανονισμού κατά τη διενέργεια του πολεοδομικού ελέγχου ανεξάρτητα από την επιβολή των κυρώσεων που καθορίζονται στον κανονισμό αυτό, συνεπάγεται άμεση διακοπή όλων ανεξαρτήτως των οικοδομικών εργασιών, έστω και αν οι λοιπές εργασίες εκτελούνται σύμφωνα με τις οικείες σχετικές διατάξεις, και χαρακτηρισμό της εγκατάστασης ως αυθαίρετης υπαγόμενης στις διατάξεις του Ν. 1337/83 για τα αυθαίρετα όπως εκάστοτε ισχύουν.

Τα τυχόν επιβαλλόμενα πρόστιμα για τους παραβάτες που ορίζονται στον κανονισμό κατά τις διαδικασίες ελέγχου της λειτουργίας των εγκαταστάσεων αυτών από την αρμόδια Πυροσβεστική Υπηρεσία, καθώς και εκείνα που προκύπτουν από την εφαρμογή των περί αυθαιρέτων διατάξεων εισπράττονται από τις αρμόδιες ΔΟΥ και αποδίδονται στο ΕΤΕΡΠΣ.

Με την επιφύλαξη των ως άνω κυρώσεων, οι παραβάτες των διατάξεων του παρόντος Κανονισμού διώκονται και τιμωρούνται σύμφωνα με τις διατάξεις του άρθρου 433 του Ποινικού Κώδικα.

5. Από την έναρξη της παρούσας Απόφασης καταργούνται:

i. Το τελευταίο εδάφιο της παρ. 5.1 του άρθρου 6 του Π.Δ/τος 71/1988 (ΦΕΚ 32 Α΄) «Κανονισμός Πυροπροστασίας Κτιρίων»

ii. Το πρώτο εδάφιο της παρ. 2.4.3.4 του άρθρου 27 της Υ.Α. 3046/304/89 (ΦΕΚ 59 Δ΄) «Κτιριοδομικός Κανονισμός»

iii. Οι διατάξεις πυροπροστασίας και κτιριοδομικού κανονισμού κατά το μέρος που αφορούν ρυθμίσεις που διέπονται από την παρούσα.

6. Η παρούσα απόφαση ισχύει από την ημερομηνία δημοσίευσής της στην Εφημερίδα της Κυβερνήσεως.

Η απόφαση αυτή να δημοσιευθεί στην Εφημερίδα της Κυβερνήσεως.

Αθήνα, 11 Αυγούστου 2003

ΟΙ ΥΠΟΥΡΓΟΙ

ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ	ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ, ΧΩΡΟΤΑΞΙΑΣ ΚΑΙ ΔΗΜΟΣΙΩΝ ΕΡΓΩΝ
Α. ΤΣΟΧΑΤΖΟΠΟΥΛΟΣ	**ΒΑΣΩ ΠΑΠΑΝΔΡΕΟΥ**

ΔΗΜΟΣΙΑΣ ΤΑΞΗΣ

Γ. ΦΛΩΡΙΔΗΣ

ΑΠΟ ΤΟ ΕΘΝΙΚΟ ΤΥΠΟΓΡΑΦΕΙΟ